

OPTIMIZACIÓN DE LA CIRCULACIÓN E ILUMINACIÓN DEL APARCAMIENTO DEL CC. LOS ARCOS (SEVILLA)

PROYECTO FIN DE GRADO: GRADO EN EDIFICACIÓN

ALUMNO: Susana Lora García
TUTOR: Dr. Fco. Javier Guevara García.
TUTOR: Dr. Carlos Rubio Bellido.
CONVOCATORIA: Junio 2019



Escuela Técnica Superior de
Ingeniería de Edificación

Agradecer a toda mi familia por el apoyo recibido durante estos años de estudio y de decisiones difíciles. Gracias a ellos he sido optimista en todas las dificultades que me han surgido y no pensaba superar.

RESUMEN

El proyecto consiste en mejorar y optimizar la instalación de iluminación y circulación del APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO DEL CENTRO COMERCIAL LOS ARCOS en Sevilla.

El objetivo principal de este proyecto es conseguir que el aparcamiento subterráneo pueda reducir el consumo eléctrico y mejorar las condiciones de seguridad, confort, fluidez de tráfico y circulación interior.

Para el desarrollo de este objetivo se ha estudiado su geometría, instalaciones, accesos y otros aspectos para que las mejoras realizadas en la circulación interna e instalaciones den el mayor rendimiento en el funcionamiento del aparcamiento.

Tras el estudio de las distintas opciones posibles, se ha decidido implantar lámparas LED de última tecnología con sensores de aparcamiento para la mejora de la circulación de coches.

En la optimización de la circulación interna se ha estudiado el cambio de la circulación de cada calle a un único sentido para facilitar el tránsito de coches al estacionar y la implantación de sensores de aparcamiento.

Respecto a la mejora en la iluminación se sustituye las lámparas LED instaladas por unas lámparas continuas, también LED, para que la iluminación sea uniforme. Se crean programas de mejora de la iluminación junto a la instalación de sensores de presencia para que el consumo de energía sea menor.

La finalidad de este trabajo es mejorar las características de éste con una pequeña inversión. Con el análisis de los resultados se observa que la mejora de la instalación es eficiente y económica para cambios de instalaciones que no son recientes y para las que el número de horas de uso es elevado.

ABSTRACT

The project is to improve and optimize the lighting and circulation installation of the SUBTERRANEAN PARKING OF THE COMMERCIAL CENTER LOS ARCOS in Seville.

The main objective of this project is to ensure that underground parking can reduce electricity consumption and improve safety conditions, comfort, traffic fluidity and internal circulation.

For the development of this objective, its geometry, installations, accesses and other aspects have been studied so that improvements made in internal circulation and facilities give the highest performance in the operation of the parking.

After studying the various possible options, it has been decided to implement state-of-the-art LED lamps with parking sensors to improve car circulation.

In the optimization of internal circulation, the change of the circulation of each street has been studied to a single direction to facilitate the transit of cars when parking and the implementation of parking sensors.

With regard to the improvement in lighting, the LED lamps installed with continuous lamps, also LED, are replaced so that the lighting is uniform. Lighting improvement programs are created alongside the installation of presence sensors to lower power consumption.

The purpose of this work is to improve the characteristics of this work with a small investment. The analysis of the results shows that the improvement of the installation is efficient and economical for changes of facilities that are not recent and for which the number of hours of use is high.

ÍNDICE.

1. INTRODUCCIÓN.
- 2 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA.
- 3 OBJETIVOS.
- 4 ESTADO DE LA CUESTIÓN.
 - 4.1 Antecedentes
 - 4.2 DESCRIPCION DEL APARCAMIENTO.
 - 4.2.1 Emplazamiento.
 - 4.2.2 Composición del edificio.
 - 4.2.3 Número de plazas y cuadros de superficies.
 - 4.3 INSTALACIONES.
 - 4.4 INFORME GRAFICO.
 - 4.5 NORMATIVA.
 - 4.5.1 Directrices Europeas.
 - 4.5.2 Normativa Española.
 - 4.5.3 Normativa de no obligado cumplimiento.
 - 4.6 MEDIDAS DE EFICIENCIA Y AHORRO ENERGETICO.
 - 4.6.1 Soluciones constructivas.
 - 4.6.2 Soluciones de instalaciones.
- 5 METODOLOGIA.
 - 5.1 ELECCION DEL TEMA.
 - 5.2 ESTUDIO DEL APARCAMIENTO.
 - 5.3 PROPUESTA E INTERVENCIONES NECESARIAS.
 - 5.4 HERRAMIENTAS UTILIZADAS.
 - 5.5 RESUMEN DE PROPUESTAS Y CONCLUSIONES
- 6 ANALISIS DEL EDIFICIO.
 - 6.1 ESTUDIO DE LAS LUMINARIAS Y LAMPARAS.
 - 6.2 DISPOSICION DE LAS LUMINARIAS.
 - 6.3 ESTUDIO DE LA ILUMINACION.
 - 6.3.1 Estudio de la iluminación. DIALux EVO.

6.3.2 Estudio de la iluminación. Luxómetro.

6.4 VALOR DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN, VEEI.

6.5 RESUMEN Y DIAGNÓSTICO.

7 PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN.

7.1 INTERVENCIÓN EN LAS LUMINARIAS. SUSTITUCIÓN DE LÁMPARAS INDIVIDUALES.

7.1.1 Método de trabajo para la sustitución.

7.1.2 Lámpara LED a colocar.

7.2 NIVELES DE ILUMINACIÓN.

7.2.1 Sótano -1.

7.2.2 Sótano -2.

7.2.3 Sótano -3.

7.3 SISTEMAS DE CONTROL.

8 CONCLUSIONES.

9 FUENTES DE INFORMACIÓN.

9.1 BIBLIOGRAFÍA.

9.2 WEBGRAFÍA.

9.3 OTROS.

10 ANEXOS.

Anexo I: DIALUX. Estado actual.

Anexo II: DIALUX. Estado reformado.

Anexo III: Ficha Catastral.

Anexo IV: Ficha luminaria propuesta.

Anexo V: Ficha luminaria de emergencia.

Anexo VI: Ficha Contador de vehículos.

Anexo VII: Planos

ÍNDICE DE TABLAS.

- Tabla 1. Número de plazas y superficie. Elaboración propia
- Tabla 2. Exigencias de iluminación UNE 12464-1. Norma UNE 12464-1
- Tabla 3. Número de lámparas por planta. Elaboración propia
- Tabla 4. Luminarias Instaladas. Dirección Técnica del CC Los Arcos
- Tabla 5. Luminarias Instaladas. Dirección Técnica del CC Los Arcos
- Tabla 6. Resumen de valores. Elaboración propia
- Tabla 7. Número de lámparas. Elaboración propia
- Tabla 8. Horas de uso luminarias Sótano -1. Elaboración propia
- Tabla 9. Horas de uso luminarias Sótano -2. Elaboración propia
- Tabla 10. Horas de uso luminarias Sótano -3. Elaboración propia
- Tabla 11. Resumen horas totales de uso de las lámparas. Elaboración propia
- Tabla 12. Datos de potencia y ahorro. Elaboración propia
- Tabla 13. Resumen de Potencia consumida y ahorro. Elaboración propia

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.

- Ilustración 1. Consumo energético en España. ResearchGate
- Ilustración 2. Directiva 2002/91/CE. Google
- Ilustración 3. Evolución de la emisión de GEI en España. EL PAIS
- Ilustración 4. Ventajas del LED. AniLED
- Ilustración 5. Ventajas del LED. AniLED
- Ilustración 6. Park Assist. Parking Network
- Ilustración 7. Instalación de Park Assist. Parking Network
- Ilustración 8. Texturas del suelo y pilares del Sótano -1. Elaboración propia
- Ilustración 9. Maqueta Sótano -1 Dialux EVO. Elaboración propia.
- Ilustración 10. Texturas del suelo y pilares del Sótano -2. Elaboración propia
- Ilustración 11. Maqueta Sótano -2 Dialux EVO. Elaboración propia.
- Ilustración 12. Texturas del suelo y pilares del Sótano -3. Elaboración propia
- Ilustración 13. Maqueta Sótano -3 Dialux EVO. Elaboración propia.
- Ilustración 14. Entrada principal Centro Comercial. Google
- Ilustración 15. Cubierta Centro Comercial. PL Arquitectos
- Ilustración 16. Datos catastrales de la parcela. Sede del Gobierno
- Ilustración 17. Emplazamiento Centro Comercial. Google
- Ilustración 18. Carril de circulación Sótano -1. Elaboración propia
- Ilustración 19. Rampa de acceso a Sótano -2. Elaboración propia.
- Ilustración 20. Carril de Circulación Sótano -2. Elaboración propia.
- Ilustración 21. Rampa de salida de Sótano -3. Elaboración propia
- Ilustración 22. Rampa de acceso a Sótano -3. Elaboración propia
- Ilustración 23. Paso de peatones Sótano -3. Elaboración propia.
- Ilustración 24. Carril de circulación Sótano -3. Elaboración propia
- Ilustración 25. Luminarias apagadas Sótano -3. Elaboración propia.
- Ilustración 26. Plano Sótano -1. Elaboración propia
- Ilustración 27. Plano Sótano -2. Elaboración propia
- Ilustración 28. Plano Sótano -3. Elaboración propia
- Ilustración 29. Confort Visual. Ergológico
- Ilustración 30. Demanda energética. ANSYS
- Ilustración 31. Dialux EVO. Google
- Ilustración 32. AutoCAD. Google
- Ilustración 33. Word y Excel. Google
- Ilustración 34. Tubos LED instalados. Efecto LED
- Ilustración 35. Lámparas instaladas. Efecto LED
- Ilustración 36. Disposición Luminarias Sótano -1. Elaboración propia
- Ilustración 37. Disposición Luminarias Sótano -2. Elaboración propia
- Ilustración 38. Disposición Luminarias Sótano -3. Elaboración propia

Ilustración 39. Potencia máxima instalada. CTE DB-HE 3

Ilustración 40. VEEI límite. CTE DB-HE 3

Ilustración 41. Propuesta de Iluminación Sótano -1. Elaboración propia

Ilustración 42. Propuesta de iluminación Sótano -2. Elaboración propia

Ilustración 43. Propuesta de Iluminación Sótano -3. Elaboración propia

Ilustración 44. Lámpara LED a instalar. BB Lightpipe

Ilustración 45. interior Sótano -1. Elaboración propia

Ilustración 46. Diagrama falsos colores Sótano -1. Elaboración propia

Ilustración 47. Datos técnicos propuesta Sótano -1. Elaboración propia

Ilustración 48. Interior Sótano -2. Elaboración propia

Ilustración 49. Diagrama falsos colores Sótano -2. Elaboración propia

Ilustración 50. Datos técnicos propuesta Sótano -2. Elaboración propia

Ilustración 51. Interior Sótano -3. Elaboración propia

Ilustración 52. Diagrama falsos colores Sótano -3. Elaboración propia

Ilustración 53. Datos técnicos propuesta Sótano -3. Elaboración propia

Ilustración 54. Zonificación de circuitos. Dirección Técnica CC Los Arcos.

Ilustración 55. Horas punta de visita. Google

Ilustración 56. Sistema Park Assist. BB Lightpipe.

Ilustración 57. Contador de vehículos. Mirame.net

Ilustración 58. Sistemas de control Sótano -1. Elaboración propia

Ilustración 59. Sistemas de Control Sótano -2. Elaboración propia

Ilustración 60. Sistemas de control Sótano -3. Elaboración propia

1 INTRODUCCIÓN.

Actualmente uno de los problemas que más importancia tiene es el cambio climático. Es por ello que muchos países han creado normativas y planes para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero que lo empeora. Muchas de las instalaciones de los edificios son causantes de dichas emisiones.

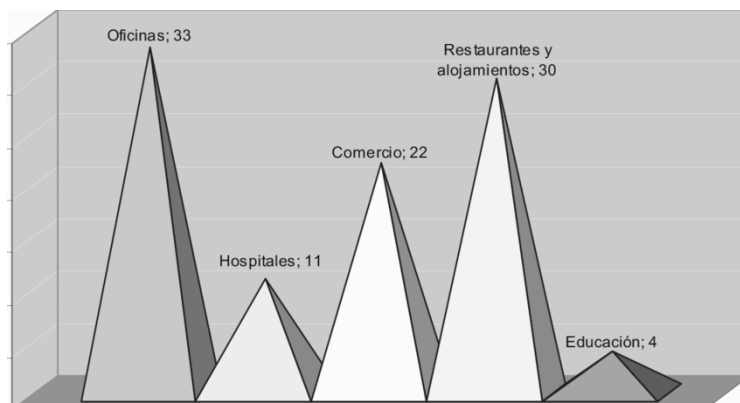


Ilustración 1. Consumo energético en España. ResearchGate

En 1997 se adoptó el protocolo de Kioto, el cual entró en vigor en 2005. El objetivo era reducir las emisiones de estos gases en un 5% respecto a los de 1990.



Ilustración 2. Directiva 2002/91/CE. Google

En el año 2002 se redactó la Directiva 2002/91/CE relativa a eficiencia energética en los Edificios, la cual es de obligado cumplimiento para todos los países miembros. Esta Directiva intenta que todas las instalaciones tengan la mayor eficiencia energética posible, entre las cuales está la de iluminación. Se pretende reducir el consumo hasta un 22% y sustituir algunas fuentes de energía por otras menos contaminantes. A pesar de todos los cambios que

supone esta normativa, existe la obligación de mantener los criterios de calidad y los niveles suficiente para que haya un ambiente confortable y seguro en lugares de trabajo.

Al final de 2002 se redactó la norma UNE 12464-1 relativa a la "Iluminación de los lugares de trabajo en interior" que tiene como aspectos fundamentales el confort visual y el rendimiento de colores.

En 2015, 195 países firmaron el acuerdo de París y sus objetivos son mucho más ambiciosos que el protocolo de Kioto. Este acuerdo se empezará a aplicar a partir de 2020 y sus metas son reducir las emisiones en un 40% respecto a las de 1990 para 2030, un 60% para 2040 y un 80% en 2050.

EVOLUCIÓN DE LA EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN ESPAÑA

Millones de toneladas CO₂ equivalentes

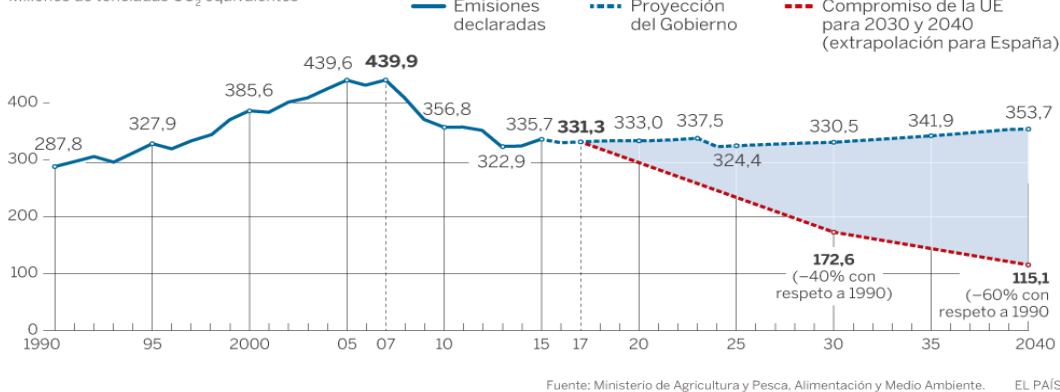


Ilustración 3. Evolución de la emisión de GEI en España. EL PAÍS

Una de las soluciones que se han adoptado para esto es modificar las instalaciones de los edificios. En relación con el tema del trabajo se hablará de la evolución del LED y su impacto en los edificios, ya que es una tecnología que está en continuo avance. Las bombillas LED llevan en el mercado aproximadamente 30 años y su presencia ha ido aumentando ya que tienen muchas ventajas respecto a las otras bombillas que se utilizaban, entre las que se pueden destacar:



Ilustración 4. Ventajas del LED. AniLED

- Se reduce un 60% el consumo de energía del edificio.
- Se reduce entre un 60% y 90% el calor emitido.
- Tiene buenas características para las instalaciones de domótica y telecontrol.
- Tiene más vida útil que el resto de bombillas.



Ilustración 5. Ventajas del LED. AniLED

- No tiene parpadeo.
- Evita la contaminación lumínica de las lámparas tradicionales y no emite radiación infrarroja ni violeta.
- No contiene elementos contaminantes como plomo, mercurio o gases nocivos.
- Reduce el CO₂ emitido a la atmósfera.

Otro aspecto relevante en la evolución de la tecnología son los asistentes o guías de aparcamientos. Estos llevan unos 10 años en el mercado y ya se pueden observar en los parking de muchos edificios de gran superficie. Estos sistemas permiten a los usuarios disminuir el tiempo de búsqueda de huecos en el aparcamiento.



Ilustración 6. Park Assist. Parking Network



Por medio de sensores inteligentes pueden detectar dichos huecos, además de servir como videovigilancia, transmitir video y reconocimiento de matrículas. Este sistema además puede ayudar al usuario a encontrar su vehículo por medio de programas y aplicaciones móviles.

Ilustración 7. Instalación de Park Assist. Parking Network

2 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA.

Se ha elegido este tema debido al continuo avance en las tecnologías e instalaciones que disponemos hoy en día. Gracias a toda la información disponible y las posibilidades de mejora, se ha elegido este edificio para hacerlo más eficiente energéticamente y que el confort para los usuarios sea el máximo posible.

La eficiencia energética en los edificios es uno de los factores más importantes en la actualidad, ya que se actualizan las normativas y se vuelven más estrictas para disminuir la contaminación y la demanda de energía en los edificios de gran consumo energético.

La elección de este edificio se debe a un convenio que tiene éste con la cátedra de Instalaciones. Tras varias propuestas de mejoras, se ha decidido intervenir en la circulación e iluminación, ya que son dos factores que generan bastante contaminación en el aparcamiento y de esta forma se pretende reducir para mejorar el confort y rendimiento de las instalaciones. Para ello se ha realizado un análisis de lo existente y observar las posibles mejoras. Con esta pequeña inversión se puede hacer un edificio sostenible.

3 OBJETIVOS.

El principal objetivo es el ahorro energético en la instalación de iluminación. Para ello se quiere realizar un análisis de los consumos y costes energéticos con una propuesta final más eficiente y que aporte el confort buscado.

El otro objetivo principal es cambiar la disposición de los aparcamientos y la circulación para hacerla más fluida.

Con la realización de este trabajo y el estudio de las mejoras en las instalaciones se pretende adquirir la capacidad para tomar decisiones y obtener las competencias para realizar los trabajos profesionales y relacionarme con otros técnicos.

Otros de los objetivos personales es adquirir conocimientos sobre eficiencia energética, ya que es una de las salidas profesionales que más se demanda en el mercado en los últimos años.

- Objetivos secundarios.

- Mejora del confort de los usuarios.
- Mejora de sostenibilidad del aparcamiento y sus instalaciones.
- Crear un programa de iluminación continua y señalización de huecos para el aparcamiento para mejorar la circulación de los vehículos y reducir el tiempo de espera de los usuarios en la búsqueda de aparcamientos.

4 ESTADO DE LA CUESTIÓN.

4.1 ANTECEDENTES

Este edificio tiene un acuerdo con la cátedra de instalaciones para desarrollar en él distintos estudios y análisis de las instalaciones, diseño, confort y eficiencia.

Gracias a este convenio se han desarrollado anteriormente dos proyectos de fin de grado por compañeros de la escuela para la mejora de las instalaciones del Centro Comercial.

En el mercado actual las luminarias más utilizadas son las de LED debido a su bajo consumo y gran eficiencia y duración. En el proyecto se estudia las luminarias instaladas en el aparcamiento que son LED.

4.2 DESCRIPCION DEL APARCAMIENTO.

El aparcamiento del CC Los Arcos es público y está dividido en tres niveles para todos los usuarios. El primer nivel, con aproximadamente 17500 m², acoge los almacenes de algunas de las tiendas del centro y algunas salas de usos comunes. El segundo sótano, de igual superficie que el anterior solo tiene uso de aparcamiento y tiene salas de maquinarias de las instalaciones. Por último, el tercer sótano tiene aproximadamente 24300 m² y es el que proporciona un mayor número de plazas de aparcamientos.

Para acceder al aparcamiento hay dos accesos rodados situados en la calle Manuel Velasco de Pando y en la avenida José María Javierre. Esta última es muy transitada por lo que en horas punta y algunos días con eventos especiales dificulta la salida de vehículos del aparcamiento.

Encima de los aparcamientos está el Centro Comercial, que se compone de dos plantas comerciales, de ocio y restauración y una tercera planta que es la azotea, que por una parte tiene instalaciones y por otra una zona peatonal que es la salida de los cines.

En las siguientes imágenes se observa la textura actual de los revestimientos del aparcamiento.

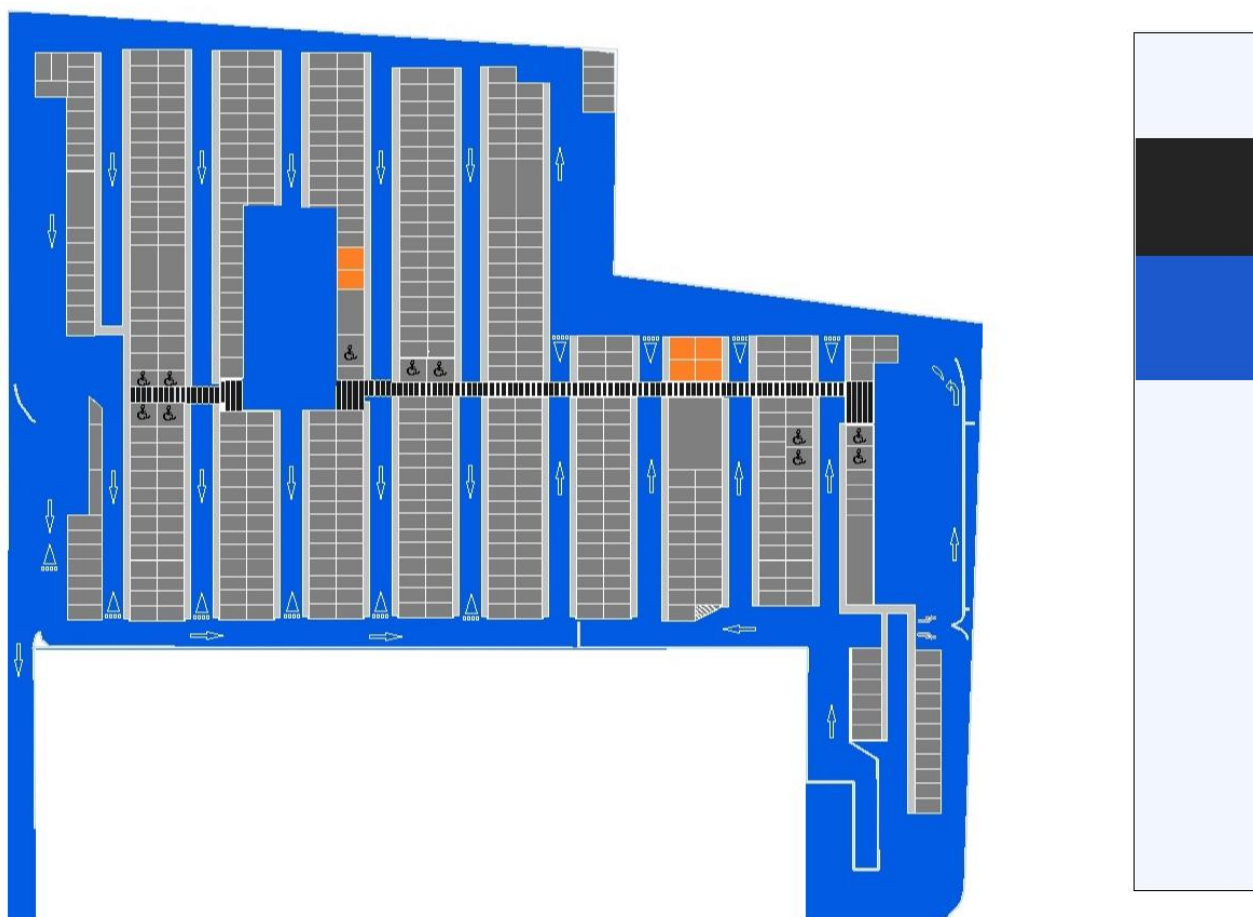


Ilustración 8. Texturas del suelo y pilares del Sótano -1. Elaboración propia

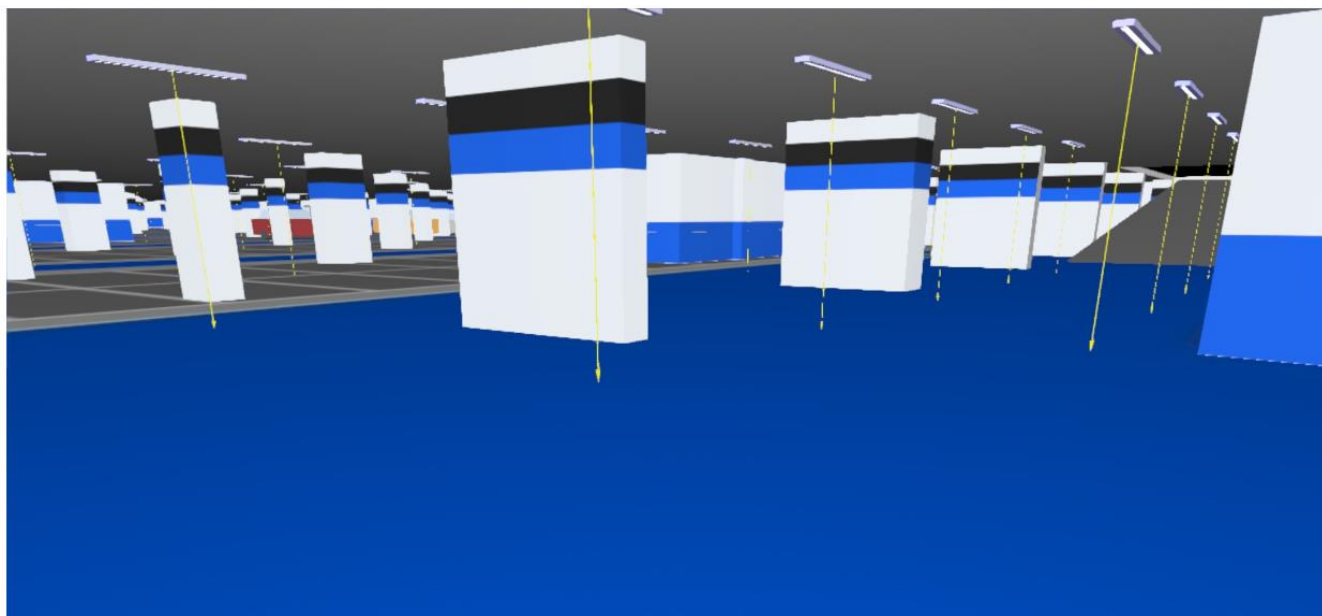


Ilustración 9. Maqueta Sótano -1 Dialux EVO. Elaboración propia.

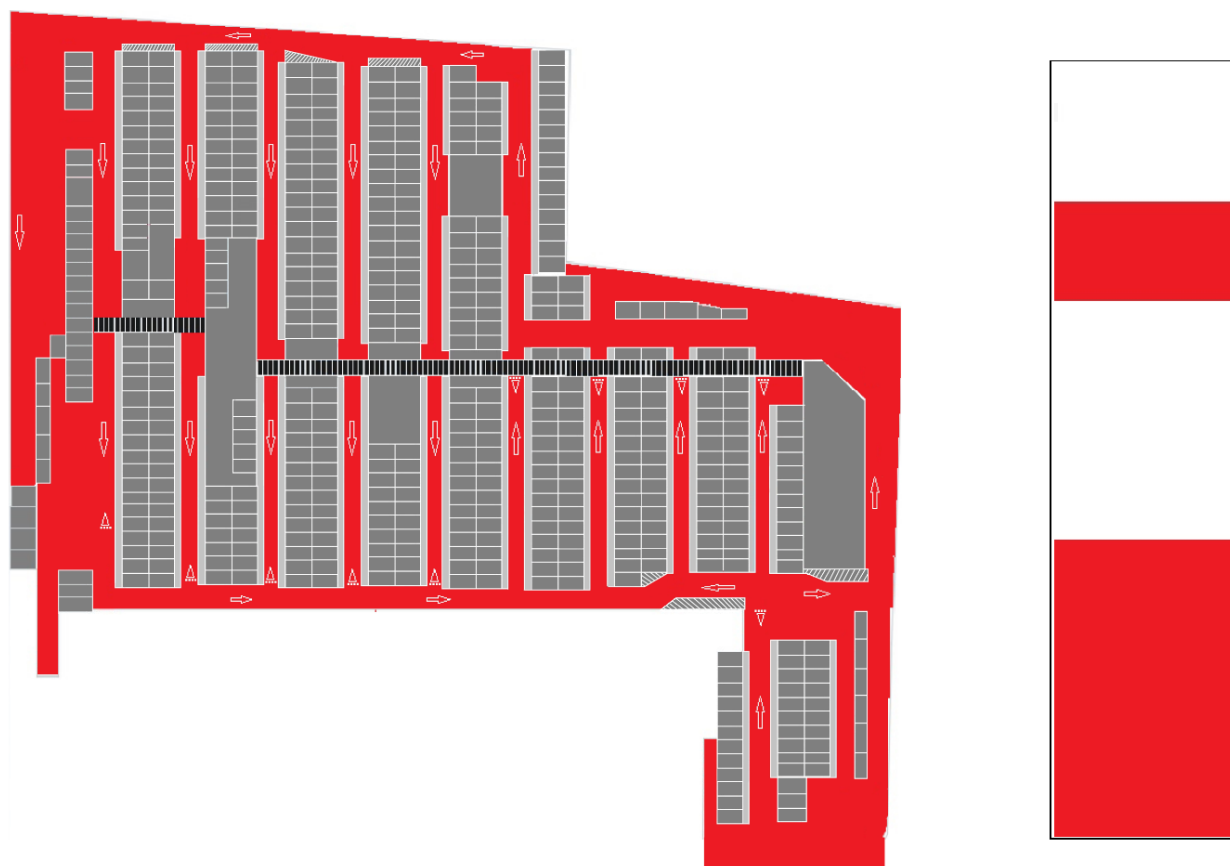


Ilustración 10. Texturas del suelo y pilares del Sótano -2. Elaboración propia

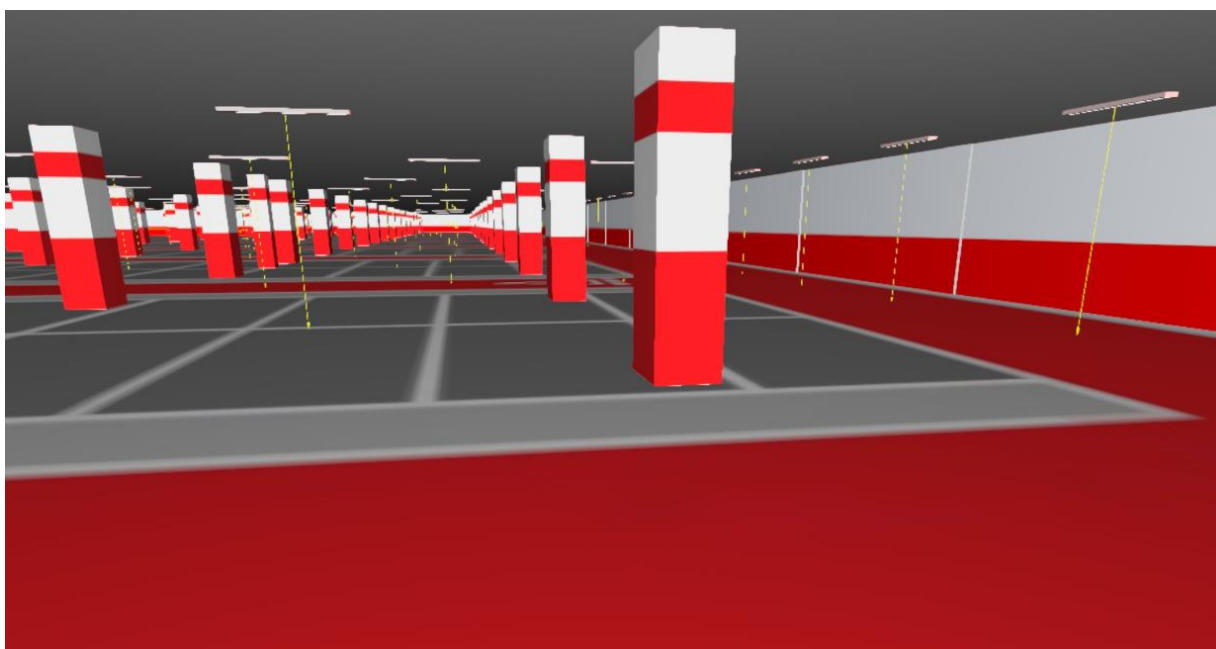


Ilustración 11. Maqueta Sótano -2 Dialux EVO. Elaboración propia.

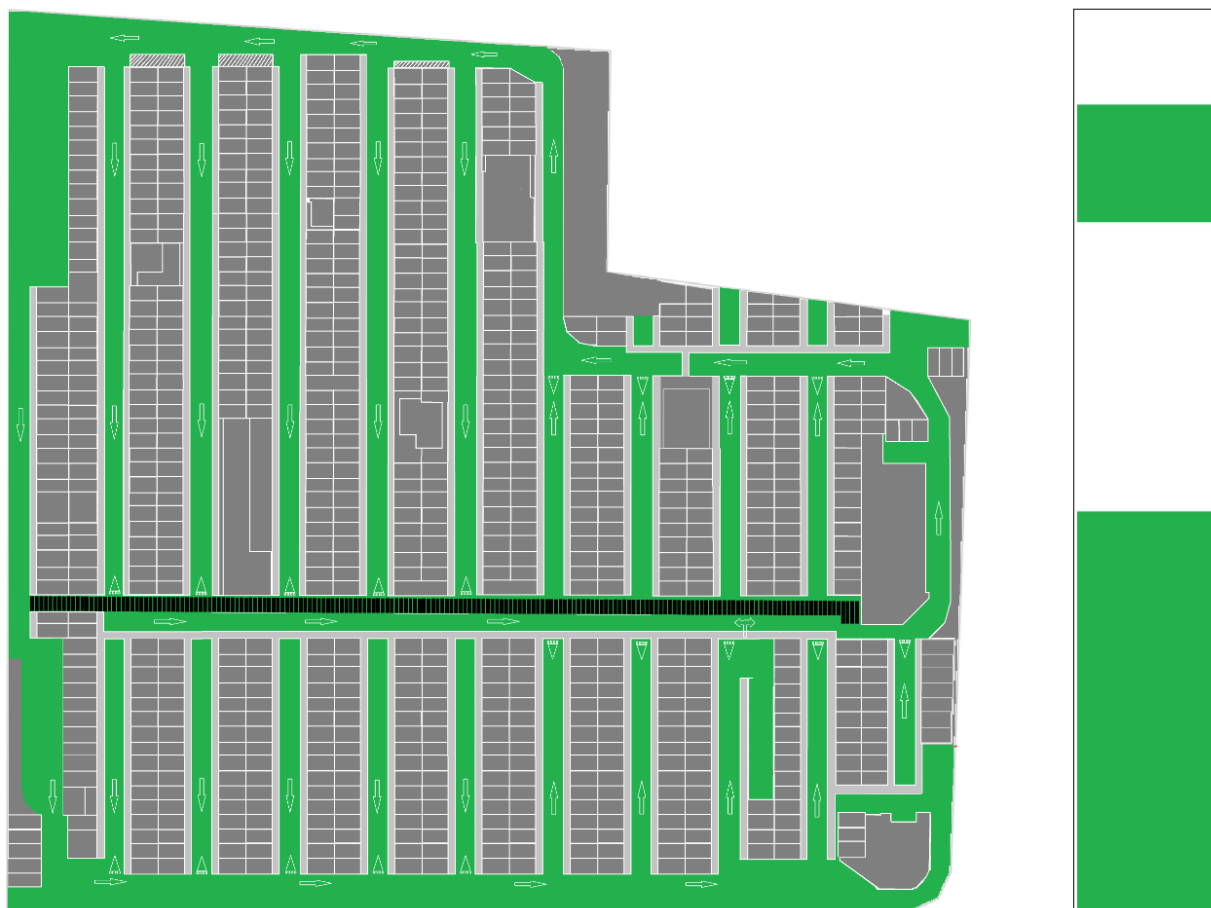


Ilustración 12. Texturas del suelo y pilares del Sótano -3. Elaboración propia

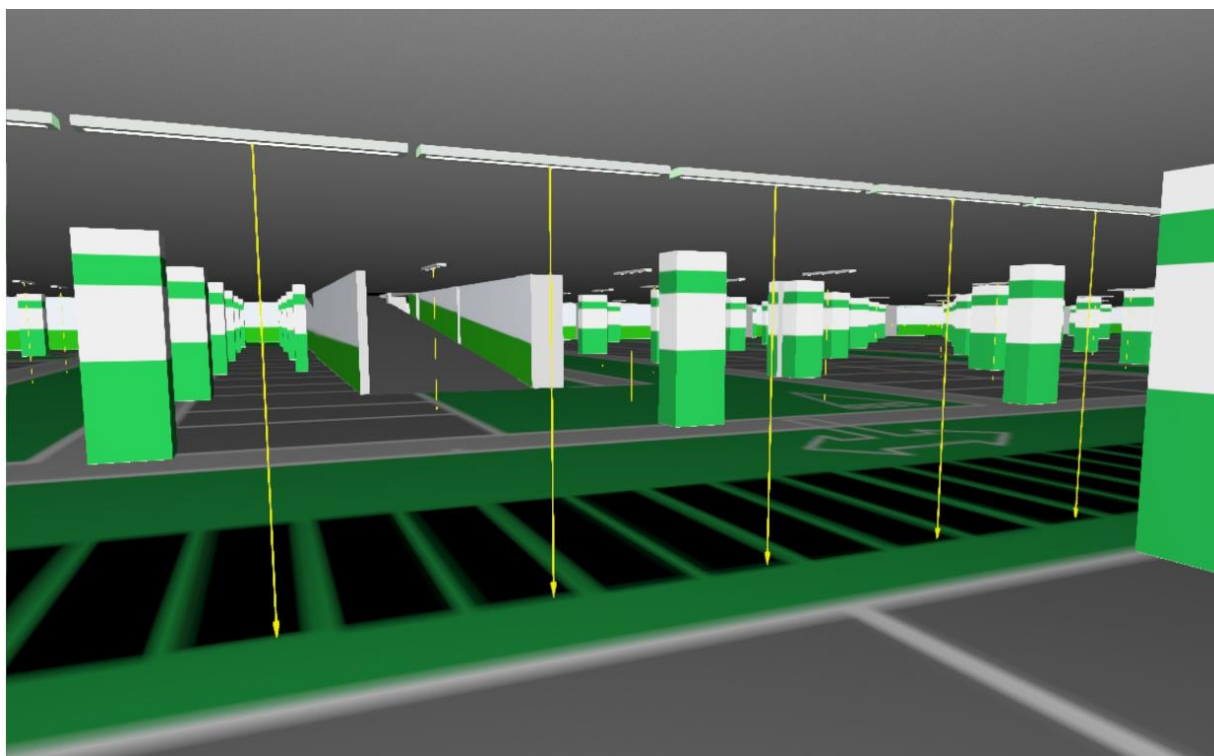


Ilustración 13. Maqueta Sótano -3 Dialux EVO. Elaboración propia.





Ilustración 14. Entrada principal Centro Comercial. Google



Ilustración 15. Cubierta Centro Comercial. PL Arquitectos

4.2.1 Emplazamiento.

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE	
Referencia catastral	7825007TG3472N001100  
Localización	AV ANDALUCIA 1(B) Es:1 Pl:00 Pt:05 FINCA 3 LOS ARCOS 41007 SEVILLA (SEVILLA)
Clase	Urbano
Uso principal	Oficinas
Superficie construida 	46.196 m ²
Año construcción	1992

PARCELA CATASTRAL	
	Parcela con varios inmuebles (division horizontal)
	Localización AV ANDALUCIA 1(B) COMERCIAL LOS ARCOS SEVILLA (SEVILLA)
	Superficie gráfica 25.196 m ²
	Participación del inmueble 34,640000 %

Ilustración 16. Datos catastrales de la parcela. Sede del Gobierno

El solar está situado entre la avenida José María Javierre y la avenida de Andalucía. Tiene una superficie total de 25.196 m². Se encuentra al lado de los distritos de San Pablo y Nervión y a 10 minutos en coche de la estación de trenes Santa Justa y el casco histórico.

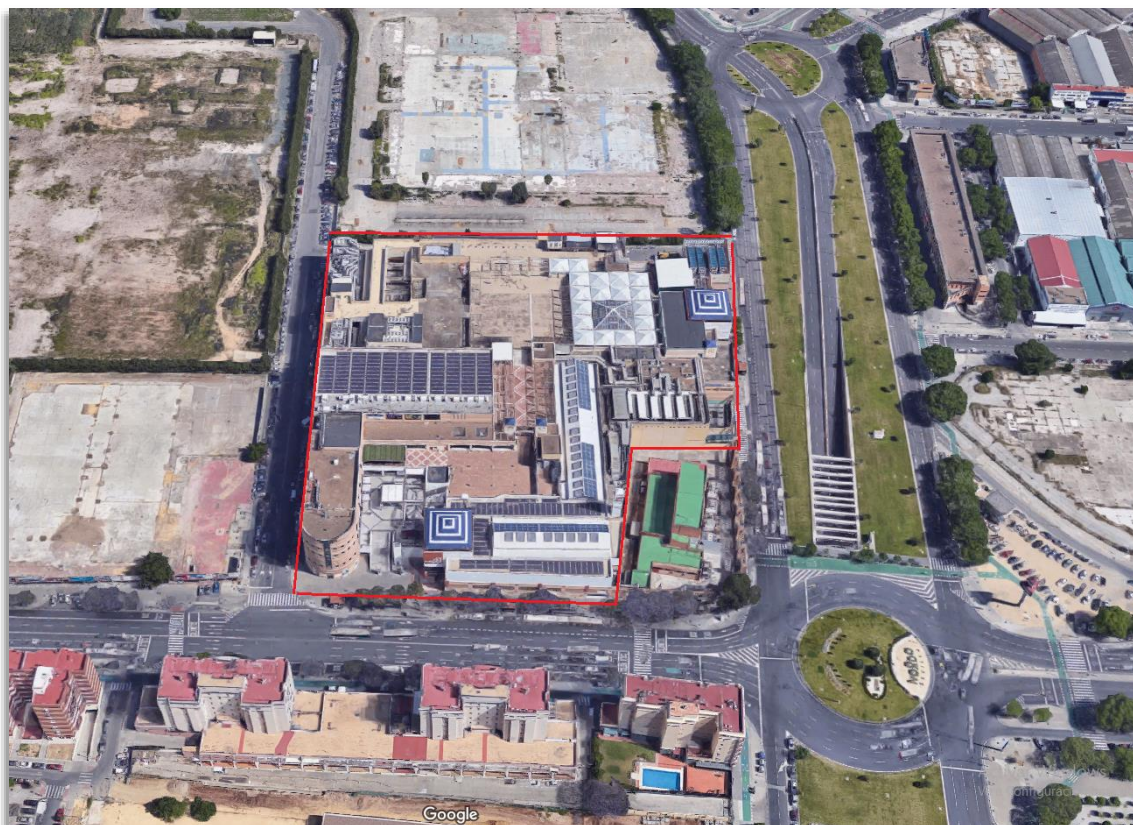


Ilustración 17. Emplazamiento Centro Comercial. Google

4.2.2 Composición del edificio.

El edificio se compone de 3 plantas de sótanos dedicadas a aparcamientos públicos de rotación, y 3 plantas sobre rasantes dedicadas al uso comercial y catalogada como gran superficie. Las tres plantas de sótanos disponen de un total de 1690 plazas de aparcamientos.

4.2.3 Número de plazas y cuadros de superficies.

	PLAZAS	SUPERFICIE
SOTANO -1	412	17500 m2
SOTANO -2	492	17500 m2
SOTANO -3	786	24300 m2
TOTAL	1690	59300 m2

Tabla 1. Número de plazas y superficie. Elaboración propia

4.3 INSTALACIONES.

- Iluminación

Según la norma UNE 12464-1, se establecen unos valores mínimos para el nivel de iluminación.

7. APARCAMIENTOS PÚBLICOS DE VEHÍCULOS (INTERIOR)					
Nº REF	TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD	$E_{m,lux}$	UGR _L	R _a	OBSERVACIONES
7.4	ÁREAS DE APARCAMIENTO	75	-	20	<ul style="list-style-type: none"> · Iluminancias a nivel de suelo. · Se deben reconocer los colores de seguridad. · Una mayor iluminancia vertical aumenta el reconocimiento de las caras y por ellos la sensación de seguridad.

Tabla 2. Exigencias de iluminación UNE 12464-1. Norma UNE 12464-1

En el aparcamiento que estudiamos, las luminarias existentes son las que siguen.

	TUBO LED 14W (unidades)
SOTANO -1	1132
	TUBO LED 14W (unidades)
SOTANO -2	972
	TUBO LED 24W - 18W (unidades)
SOTANO -3	692

Tabla 3. Número de lámparas por planta. Elaboración propia

4.4 INFORME GRAFICO.

- Sótano -1.



Ilustración 18. Carril de circulación Sótano -1. Elaboración propia

- Sótano -2.



Ilustración 19. Rampa de acceso a Sótano -2. Elaboración propia.



Ilustración 20. Carril de Circulación Sótano -2. Elaboración propia.

- Sótano -3.



Ilustración 21. Rampa de salida de Sótano -3. Elaboración propia

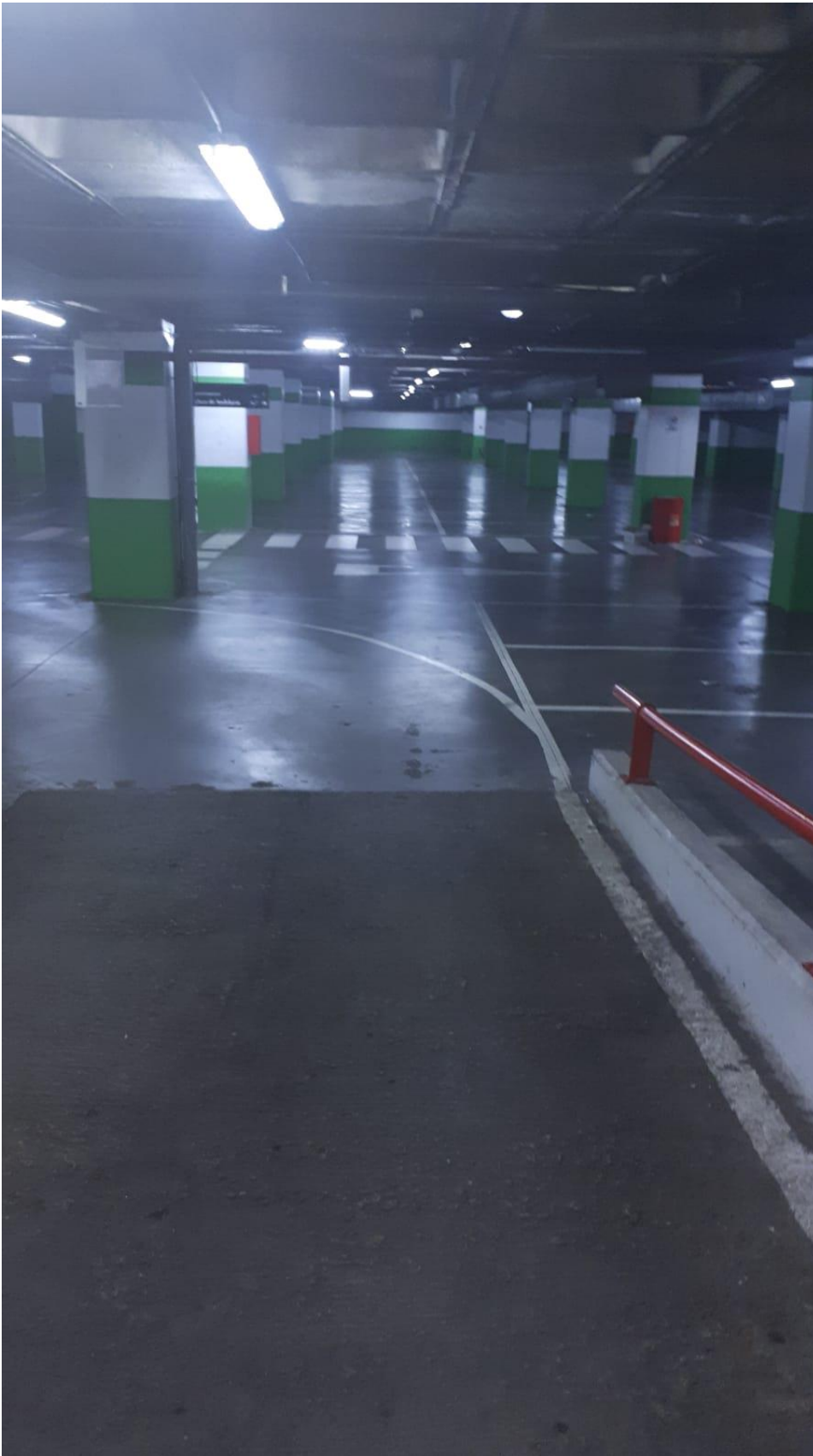


Ilustración 22. Rampa de acceso a Sótano -3. Elaboración propia

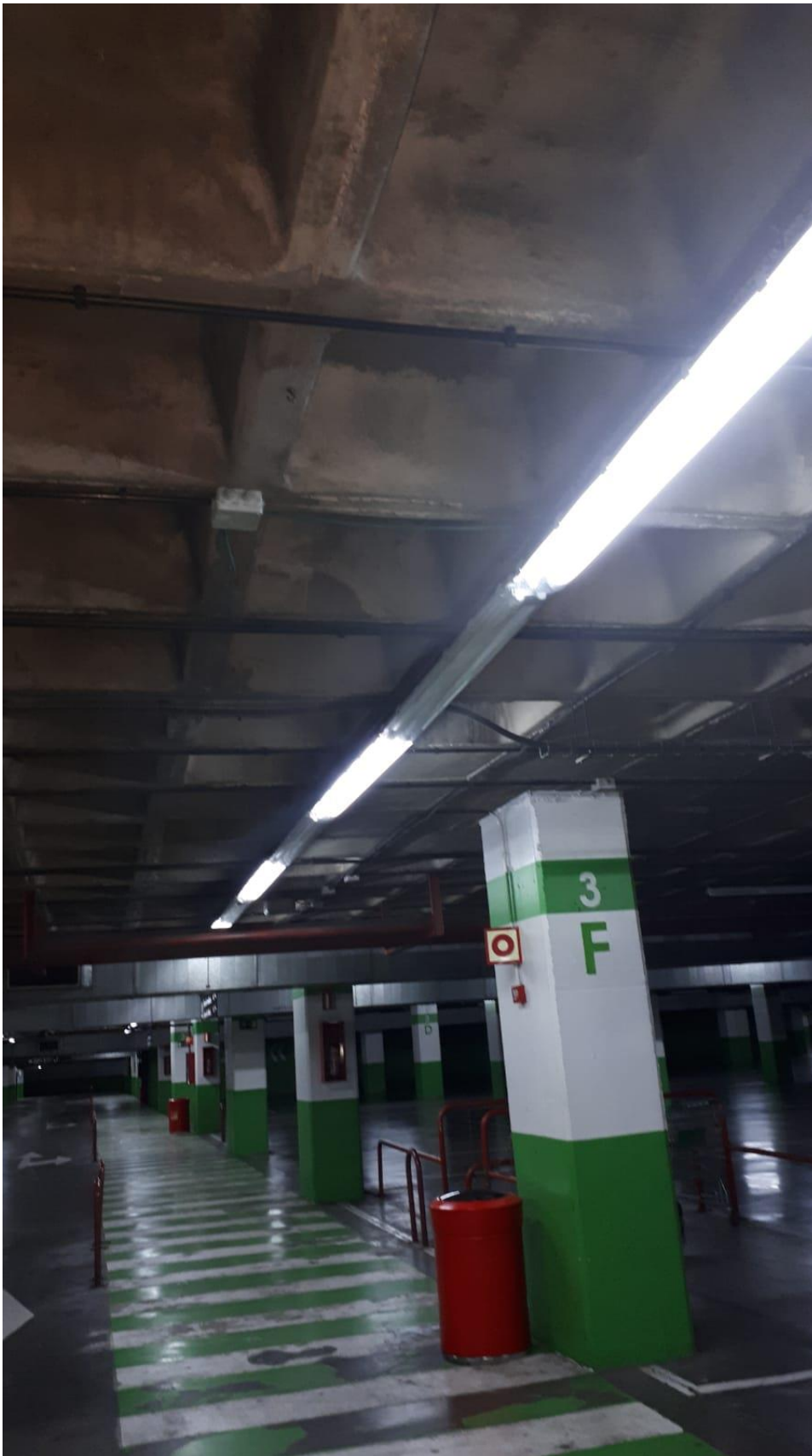


Ilustración 23. Paso de peatones Sótano -3. Elaboración propia.



Ilustración 24. Carril de circulación Sótano -3. Elaboración propia



Ilustración 25. Luminarias apagadas Sótano -3. Elaboración propia.



Ilustración 26. Plano Sótano -1. Elaboración propia

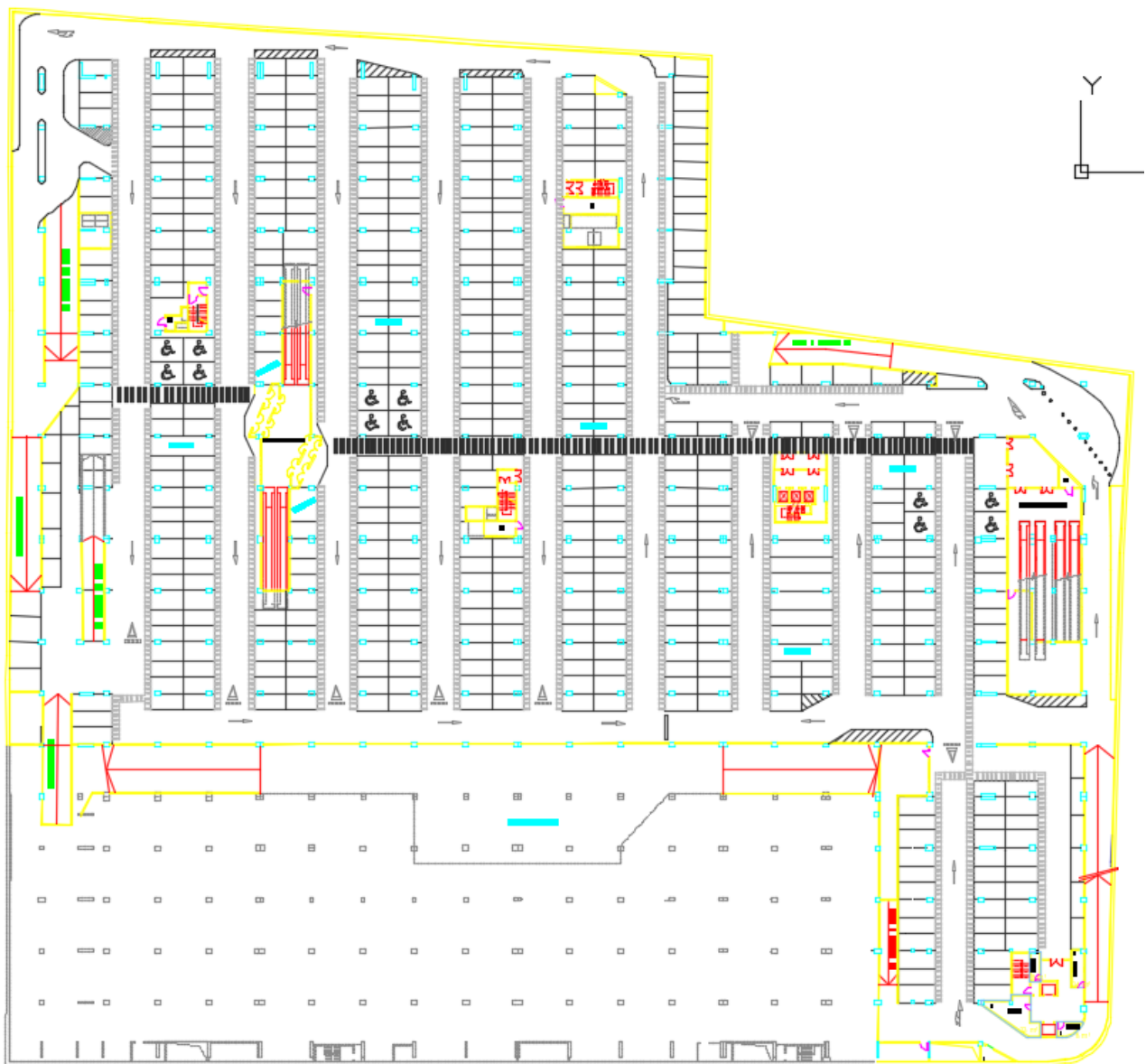


Ilustración 27. Plano Sótano -2. Elaboración propia



Ilustración 28. Plano Sótano -3. Elaboración propia

4.5 NORMATIVA.

4.5.1 Directrices Europeas.

DIRECTIVA 2002/91/CE – Eficiencia energética de edificios.

En el sector de los edificios existentes, la directiva europea 2002/91/CE establece la necesidad de su certificación energética, que conlleva a la identificación, para cada edificio, de una relación de medidas de mejora que, dentro de un contexto de viabilidad técnica y económica, supongan una mejora significativa de la eficiencia de dicho edificio. La contribución energética y medioambiental de los edificios existentes es pues reconocida de manera explícita en la directiva que propugna la necesidad de que los procesos de rehabilitación consideren con carácter prioritario la adopción de medidas tendentes a mejorar la eficiencia energética.

4.5.2 Normativa Española.

CTE DB- SUA 4. Seguridad frente a riesgo causado por iluminación inadecuada.

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una *iluminancia* mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo.

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

4.5.3 Normativa de no obligado cumplimiento.

Norma UNE EN 12464-1. Norma europea sobre la iluminación para interiores.

Los requisitos de iluminación son determinados por la satisfacción de tres necesidades humanas básicas:

- **Confort visual;** en el que los trabajadores tienen una sensación de bienestar, de un modo indirecto también contribuye a un elevado nivel de la productividad.
- **Prestaciones visuales;** en el que los trabajadores son capaces de realizar sus tareas visuales, incluso en circunstancias difíciles y durante períodos más largos.
- **Seguridad**

PGOU. Normas Urbanísticas

Artículo 5.140- Accesos y circulación interior de vehículos.

Los aparcamientos de superficie superior a 6.000 metros cuadrados deberán contar con dos accesos bidireccionales a dos calles diferentes, cada una de ellas de ancho no inferior a 12 metros. Cada uno de dichos accesos bidireccionales podrá ser sustituido por dos accesos unidireccionales.

Artículo 5.142.- Altura libre en locales de aparcamiento.

La altura libre en los garajes será, como mínimo de 2,20 metros medidos en cualquier punto de su superficie. De existir instalaciones colgadas que impliquen una altura libre menor de 2,20 metros, éstas sólo podrán situarse sobre las plazas en cuyo caso la altura libre podrá reducirse hasta el mínimo de 2 metros.

4.6 MEDIDAS DE EFICIENCIA Y AHORRO ENERGETICO.

4.6.1 Soluciones constructivas.

Algunas soluciones constructivas posibles para la mejora de la eficiencia energética de un edificio son las siguientes:

- Aislamiento térmico por el exterior.

Su aplicación es especialmente recomendable cuando la fachada del edificio a rehabilitar que se pretende aislar térmicamente sea sensiblemente plana y vertical. Se puede aplicar a superficies horizontales o inclinadas siempre y cuando estén protegidas de las precipitaciones.

- Aislamiento térmico por el interior.

Es importante añadir que este sistema de aislamiento térmico genera fácilmente numerosos puentes térmicos, especialmente en los cantos de forjados. Será necesario aplicar aislamiento también en la cara superior del forjado.

- Fachada ventilada.

Por una parte, se deben limitar las pérdidas energéticas por las ventanas (un metro cuadrado de hueco puede perder hasta veinte veces más de energía que la misma superficie de muro de cerramiento). Por otra parte, puede ser beneficioso introducir la radiación solar en el espacio interior a través de los huecos de fachada y de los lucernarios y claraboyas para conseguir un calentamiento pasivo en invierno.

- Protección solar de huecos de fachada.
- Introducción al diseño solar pasivo. Soluciones bioclimáticas.
- Sistemas de ganancia aislada: Invernaderos adosados.
- Sistemas de ganancia indirecta: Muros Trombe.

4.6.2 Soluciones de instalaciones.

En cualquier sector de actividad o de servicios la iluminación es una de las principales fuentes de consumo energético. Las soluciones de iluminación eficiente te permitirán obtener ahorros sustanciales manteniendo los niveles de satisfacción y confort.

Las actuaciones energéticas podrán ser, con carácter orientativo y no limitativo, las siguientes:

- Luminarias, lámparas y equipos: sustitución del conjunto por otro con luminarias de mayor rendimiento, lámparas de mayor eficiencia y reactancia electrónica regulable y que permitan reducir la potencia instalada en iluminación, al menos, en un 30%, cumpliendo con los requerimientos de calidad y confort visual reglamentados.
- Sistemas de control de encendido y regulación de nivel de iluminación: incluirán aquellos sistemas de control por presencia y regulación de nivel de iluminación según el aporte de luz natural, consiguiendo un ahorro eléctrico de, al menos, un 20% anual respecto a la instalación sin control o regulación.
- Cambio de sistema de iluminación; reubicación de los puntos de luz con utilización de las tecnologías anteriores, de forma que se reduzca el consumo eléctrico anual respecto al sistema actual de iluminación, al menos, en el 30%.

5 METODOLOGIA.

5.1 ELECCION DEL TEMA.

Actualmente la eficiencia energética es uno de los puntos más importantes en nuestro sector, ya que los edificios consumen mucha energía. En las grandes superficies es donde más se nota las medidas de eficiencia energética. Por ello se pretende realizar un proyecto de mejora en el Aparcamiento del CC Los Arcos que, aunque tenga muchas mejoras realizadas, se pueden implementar mejoras en las instalaciones para aumentar el confort de los usuarios.

En este proyecto se presta atención a la eficiencia energética de un aparcamiento subterráneo y el confort de éste, es por ello que hay varios conceptos importantes:



Ilustración 29. Confort Visual. Ergológico

Confort visual: en el que los trabajadores tienen una sensación de bienestar, de un modo indirecto también contribuye a un elevado nivel de la productividad (UNE 12464.1)

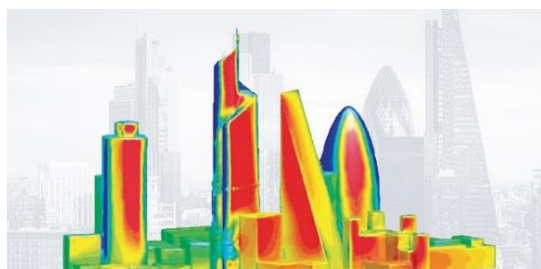


Ilustración 30. Demanda energética. ANSYS

Demanda energética: energía útil necesaria que tendrían que proporcionar los sistemas técnicos para mantener en el interior del edificio unas condiciones definidas reglamentariamente (CTE DB HE 0)

Tras estos conceptos se define el proyecto como el estudio de un aparcamiento subterráneo de 3 plantas. Se estudia sus características técnicas e instalaciones, su situación geográfica y ocupación del mismo.

Se analiza toda la información y se realizan varias propuestas de mejora en la instalación de iluminación para elegir la mejor opción. En último lugar se estudia y desarrolla la propuesta elegida para sacar las conclusiones.

5.2 ESTUDIO DEL APARCAMIENTO.

En unas visitas realizadas con la Directora Técnica del CC Los Arcos y con la documentación obtenida he realizado un estudio del aparcamiento. La planimetría en *pdf* ha sido aportada por la dirección técnica del Centro Comercial y la planimetría en *dwg* la aportaron los compañeros que hicieron las actuaciones en años anteriores. La documentación referente a las luminarias instaladas actualmente en el aparcamiento y su consumo por *D^a Ana Ríos Paniagua*, Director Técnico CC Los Arcos.

Con todos estos aspectos se realiza el estudio de la distribución de los aparcamientos y la circulación, que es uno de los objetivos del trabajo, y en segundo lugar se estudia la instalación de iluminación y se realizan las propuestas de implantación de sensores de aparcamientos y ocupación.

Para desarrollar este trabajo se ha creado una maqueta en el programa Dialux Evo y se han realizado los cálculos de iluminancia media en el aparcamiento y se ha ajustado a los valores reales y a partir de ahí se proponen unas medidas de mejoras en las que también se analizan los valores obtenidos. Para que estos valores sean la más parecidos a los reales se ha estudiado los revestimientos del aparcamiento y las pinturas para poder crear texturas e importarlo al archivo del programa. De esta manera se puede modificar los grados de reflexión.

Debido a que en los catálogos del programa ni en las páginas web del producto se han podido obtener los archivos correspondientes para importar las luminarias, se han escogido luminarias con características similares y se han modificado para que sean iguales, pero con otras dimensiones. De esta manera se puede realizar el cálculo estimado de iluminación media. Dado que el número de luminarias y la potencia no son las mismas se ha calculado por medio de Excel el número total de luminarias a instalar por cada planta y la potencia total necesaria.

En la segunda parte se han creado los planos en los que queden reflejados los cambios para cumplir los objetivos del trabajo y se han proporcionado los datos de las instalaciones adicionales a implantar como son las barreras y los sistemas de control.

5.3 PROPUESTA E INTERVENCIONES NECESARIAS.

En el estudio del aparcamiento y las propuestas se ha decidido que una de las intervenciones a realizar sea la instalación de sensores de aparcamiento para mejorar la circulación del aparcamiento y facilitar al usuario la búsqueda de huecos. También se modifica la señalización para desviar la salida de los sótanos -2 y -3 por la calle Manuel Velasco de Pando en los días de mucha afluencia. Tan solo se deja la salida del sótano -1 por la Avenida José María Javierre.

Otra intervención es la modificación de los carriles de circulación a un único sentido para facilitar el estacionamiento de los vehículos. Junto con esta propuesta se crean unos pasos de peatones en cada línea de aparcamiento.

Por último, estaría la mejora de la iluminación del aparcamiento con luminarias continuas en todas las calles.

5.4 HERRAMIENTAS UTILIZADAS.

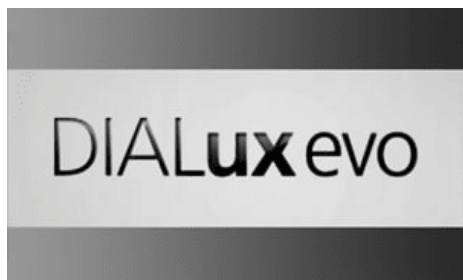


Ilustración 31. Dialux EVO. Google

Para la elaboración del estudio de la iluminación del aparcamiento se ha utilizado el programa Dialux EVO. En dicho programa se ha creado la maqueta 3D del aparcamiento y se han importado los datos de las luminarias existentes en el aparcamiento para comparar los resultados con la propuesta que se realiza.



Ilustración 32. AutoCAD. Google

En la elaboración de los planos se ha utilizado AutoCad, en el que se ha diseñado los cambios propuestos, tales como los sentidos de circulación, señalización e implantación de sistemas de control.



Para la elaboración de la memoria y las tablas de datos se usan los programas Word y Excel, en los que se realizan los cálculos del valor de la Eficiencia Energética en Iluminación.

Ilustración 33. Word y Excel. Google

5.5 RESUMEN DE PROPUESTAS Y CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta las propuestas realizadas, el cambio del sistema de iluminación y sentidos de circulación favorecerá el confort de los usuarios en el aparcamiento. La creación de programas de iluminación para las nuevas luminarias hará que se reduzca el consumo de energía y el número de horas de uso. Con la instalación de los sensores de aparcamientos se reducirá el tiempo de espera de los usuarios en la búsqueda de aparcamiento, lo que además de reducir la emisión de gases aumentará la satisfacción de éstos.

6 ANALISIS DEL EDIFICIO.

6.1 ESTUDIO DE LAS LUMINARIAS Y LAMPARAS.

- Sótano -1 y Sótano -2.

Hay instalados unos Tubos LED Enecosol T8-L1500 14W con 1400 lúmenes y una vida útil de 30000 horas. Tiene una temperatura ambiente de trabajo de $-20^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$. El ángulo de apertura es de 180° .

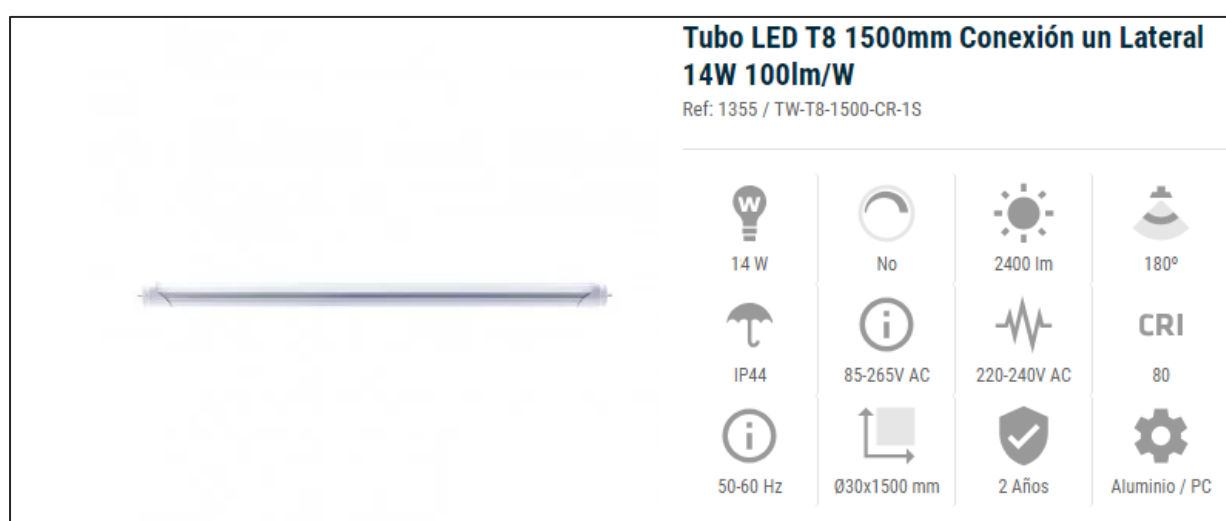


Ilustración 34. Tubos LED instalados. Efecto LED

Las luminarias instaladas son resistentes al polvo, al agua, a los golpes, IP 65.

Trabajan a una tensión de 220-240 V y sus dimensiones son de 1565x110 mm.

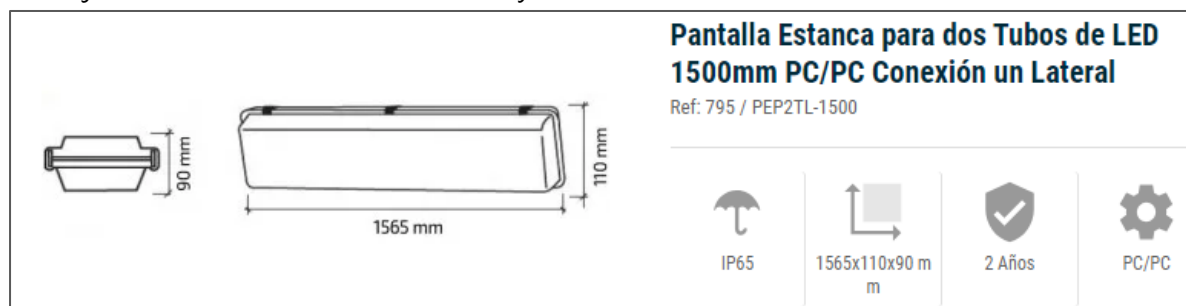


Ilustración 35. Lámparas instaladas. Efecto LED

Las lámparas instaladas tienen una protección IK 08 e IP 44. El rendimiento LED es de 100lm/W con una lente Opal y un índice de Reproducción cromática de 80.

ALUMBRADO CENTRO COMERCIAL LOS ARCOS										
ZONA / USO	PLANTA	Nº	LÁMPARA	POTENCIA W	TENSION V	Inc. Bal (1)	MARCA/MODELO	POTENCIA TOTAL KW	HORAS AÑO	kWh (2)
Parking 1	Parking 1	1132	LED 14W	14,00	230	6%	Tubo Led ENECOSOL T8-L1500-14W	15,848	4.992	83.860
Indicadores	Parking 1	38	LED 25W	25,00	230	6%	Tubo Led ENECOSOL T8-L1500-25W	0,950	4.992	5.027
Indicadores	Parking 1	18	LED 9W	9,00	230	6%	Tubo Led ENECOSOL T8-L1500-9W	0,162	4.992	857
Señalización minusválidos	Parking 1	6	Fluorescente 32W	32,00	230	15%	-	0,192	4.992	1.102
SAS Andalucía	Parking 1	3	Dicroico Halogeno 50W	50,00	230	15%	SYLVANA	0,150	4.992	861
SAS T.Oficinas	Parking 1	2	Dicroico Halogeno 50W	50,00	230	15%	SYLVANA	0,100	4.992	574
Parking 2	Parking 2	972	LED 14W	14,00	230	6%	Tubo Led ENECOSOL T8-L1500-14W	13,608	4.992	72.007
Indicadores	Parking 2	29	LED 25W	25,00	230	6%	Tubo Led ENECOSOL T8-L1500-25W	0,725	4.992	3.836
Indicadores	Parking 2	23	LED 9W	9,00	230	6%	Tubo Led ENECOSOL T8-L1500-9W	0,207	4.992	1.095
Extractores	Parking 2	6	Fluorescente 1x58W	58,00	230	15%	-	0,348	4.992	1.998
SAS Moda	Parking 2	2	Dicroico Halogeno 50W	50,00	230	15%	SYLVANA	0,100	4.992	574
SAS T.Oficinas	Parking 2	2	Dicroico Halogeno 50W	50,00	230	15%	SYLVANA	0,100	4.992	574

Tabla 4. Luminarias Instaladas. Dirección Técnica del CC Los Arcos

- Sótano -3.

En el Sótano -3 hay instalados unos tubos LED ST8AU-UN 24 W/830 1500mm UN.

El Flujo luminoso es de 3600 lm y 60000 horas de vida útil. Trabaja a una temperatura ambiente de -20°C ~ +50°C. El ángulo de apertura es de 160°.

El tipo de protección de la lámpara es IP 20. Trabaja a una tensión de 220-240 V. Tienen una longitud de 1500mm.

PLANTA	DEPENDENCIA	TIPO DE LUMINARIA	Nº LAMP	POT. (W)	Nº LUM.	HORAS/AÑO	POTENCIA INSTALADA INCLUIDO EQUIPO AUXILIAR (W)	CONSUMO ACTUAL (kWh/año)	COSTE ECONOMICO (EN EUROS)
	PARKING 3	TUBO LED 1,5 24W	1	24	647	1.215,00	15.838,56	19.243,85	2.591,74
	PARKING 3	TUBO LED 1,2 18W	1	18	45	1.215,00	826,20	1.003,83	135,20
	INDICADORES	TUBO LED 1,5 24W	1	24	27	1.215,00	660,96	803,07	108,16
	INDICADORES	TUBO LED 0,6 9W	1	9	42	1.215,00	385,56	468,46	63,09
	SAS ANDALUCIA	DICROICO LED 7,7W	1	7,7	2	1.215,00	15,71	19,09	2,57
	SAS MODA	DICROICO LED 7,7W	1	7,7	2	1.215,00	15,71	19,09	2,57

Tabla 5. Luminarias Instaladas. Dirección Técnica del CC Los Arcos

6.2 DISPOSICION DE LAS LUMINARIAS.



Ilustración 36. Disposición Luminarias Sótano -1. Elaboración propia



Ilustración 37. Disposición Luminarias Sótano -2. Elaboración propia



Ilustración 38. Disposición Luminarias Sótano -3. Elaboración propia

6.3 ESTUDIO DE LA ILUMINACION.

6.3.1 Estudio de la iluminación. DIALux EVO.

El estudio de la iluminación se ha realizado mediante el programa DIALux EVO, siguiendo la metodología que a continuación se expone.

- Insertar en DIALux el archivo DWG, correspondiente a cada planta de sótano e insertar los objetos en el programa y los revestimientos.
- Buscar en el catálogo de PHILIPS una luminaria con las mismas características que las definidas en los apartados anteriores.
- Insertar las luminarias según los planos reales.
- Comprobar que los datos calculados, cumple con la normativa de obligado cumplimiento CTE SUA 4, seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

“La iluminancia mínima para aparcamientos interiores es de 50 LUX aplicable a la totalidad de la superficie, debido a que es previsible la presencia de peatones en cualquier punto del aparcamiento.”

6.3.2 Estudio de la iluminación. Luxómetro.

Para saber la iluminancia real del aparcamiento se ha realizado una visita para tomar datos en distintos puntos del aparcamiento y posteriormente comprobar que se corresponde con los cálculos realizados en DIALux.

Se toman medidas en los puntos más singulares como son el eje central del carril, línea de aparcamiento, pasos de peatones y línea central entre dos plazas de aparcamientos.

Para el Sótano -1 se han obtenido los siguientes valores:

En el eje central de la calzada se han obtenidos valores comprendidos entre 75-135 luxes según la posición respecto a las lámparas.

En la línea exterior de cada fila de aparcamiento 35 luxes.

En la línea central entre cada aparcamiento 120 luxes.

Para el Sótano -2 se han obtenido los siguientes valores:

En el eje central de la calzada se han obtenidos valores comprendidos entre 75-120 luxes según la posición respecto a las lámparas.

En la línea exterior de cada fila de aparcamiento 40 luxes.

En la línea central entre cada aparcamiento 95 luxes.

En una de las calles las luminarias no son las mismas que en el resto del aparcamiento. En el eje de la calle se obtienen una iluminancia de 300 luxes.

Para el Sótano -3 se han obtenido los siguientes valores:

En el eje central de la calzada se han obtenidos valores comprendidos entre 85-150 luxes según la posición respecto a las lámparas.

En la línea exterior de cada fila de aparcamiento 45 luxes.

En la línea central entre cada aparcamiento 150 luxes.

Gracias a todos estos valores, se ha podido modificar las características de las luminarias y las texturas de los revestimientos para que los resultados obtenidos por el programa sean lo más similar posible a los reales. De esta manera se puede comparar a los que se obtienen con la propuesta.

6.4 VALOR DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN, VEEI.

El objetivo del CTE DB-HE 3 es conseguir una mayor eficiencia energética en las instalaciones de iluminación. Para ello propone distintos tipos de actuaciones, que son las siguientes:

- Limitar la potencia instalada en iluminación en el aparcamiento. Siendo para éste el límite 5W/m².

Tabla 2.2 Potencia máxima de iluminación	
Uso del edificio	Potencia máxima instalada [W/m²]
Administrativo	12
Aparcamiento	5
Comercial	15
Docente	15
Hospitalario	15
Restauración	18
Auditorios, teatros, cines	15
Residencial Público	12
Otros	10
Edificios con nivel de iluminación superior a 600lux	25

Ilustración 39. Potencia máxima instalada. CTE DB-HE 3

- Disponer de sistemas de regulación y control para limitar el consumo eléctrico, mediante un sistema de encendido y apagado y, el aprovechamiento de la luz natural.

Para verificar que se cumplen todos estos objetivos se sigue la siguiente secuencia:

- Cálculo del valor de la eficiencia energética de la instalación.
- Cálculo del valor de la potencia instalada.
- Comprobación de la existencia de un sistema de control y regulación.
- Verificación de la existencia de un plan de mantenimiento.

Para comprobar que la eficiencia energética (VEEI) de los 3 sótanos cumple con el límite establecido por la normativa se realiza el siguiente cálculo:

$$VEEI = (P \times 100) / (S \times E_m)$$

Siendo:

P → La potencia de la lámpara más el equipo auxiliar [W].

S → La superficie iluminada [m²].

E_m → La iluminancia media horizontal mantenida [lux].

Para el valor límite usamos el reflejado en la Tabla 2.1 del CTE DB-HE3.

Tabla 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación

<i>Zonas de actividad diferenciada</i>	VEEI límite
aparcamientos	4,0

Ilustración 40. VEEI límite. CTE DB-HE 3

Sótano -1: $(15848 \times 100) / (17500 \times 104) = 0.87 \text{ W/m}^2$ *CUMPLE*

Sótano -2: $(13608 \times 100) / (17500 \times 94) = 0.83 \text{ W/m}^2$ *CUMPLE*

Sótano -3: $(15838 \times 100) / (24300 \times 120) = 0.54 \text{ W/m}^2$ *CUMPLE*

Para el valor de la iluminancia media se han tomado los valores medios proporcionados en el cálculo mediante el programa DIALux EVO.

6.5 RESUMEN Y DIAGNOSTICO.

Tras el análisis de los resultados se observa que la iluminación LED es muy eficiente y proporciona unos niveles de iluminación media bastante altos en relación a la potencia suministrada. Los VEEI de los tres sótanos es muy inferior al valor límite que establece el CTE.

Aún así, la instalación puede ser mejorada con la sustitución de las luminarias actuales por unas más eficientes y creando programas de iluminación según el horario, uso y situación en el aparcamiento.

	Iluminancia Media (lux)			VEEI límite
	Eje Calzada	Lateral Calzada	Eje aparcamiento	
Sótano -1	75-135	35	120	0,87
Sótano -2	75-120	40	95	0,83
Sótano -3	85-150	45	150	0,54

Tabla 6. Resumen de valores. Elaboración propia

7 PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN.

Para mejorar la eficiencia energética del aparcamiento y mejorar el confort se estudian las siguientes propuestas:

- Cambiar los sentidos de circulación.
- Sustituir las lámparas individuales por lámparas continuas.
- Implantar sensores de aparcamientos y barreras magnéticas.

7.1 INTERVENCIÓN EN LAS LUMINARIAS. SUSTITUCIÓN DE LÁMPARAS INDIVIDUALES.

Para que la mejora sea efectiva debe cumplir unas condiciones:

- Aportar el nivel de iluminación mínimo requerido para el aparcamiento.
- El rendimiento de color debe ser el adecuado.
- Evitar el deslumbramiento para mejorar el campo visual de los usuarios.

Las lámparas LED continuas emite la luz a través de un tubo de policarbonato que asegura una distribución de luz constante, uniforme y antideslumbrante. Al emitir la luz a 180° aumenta la sensación de confort.

Las lámparas LED llegan a superar las 50000 horas de vida útil.

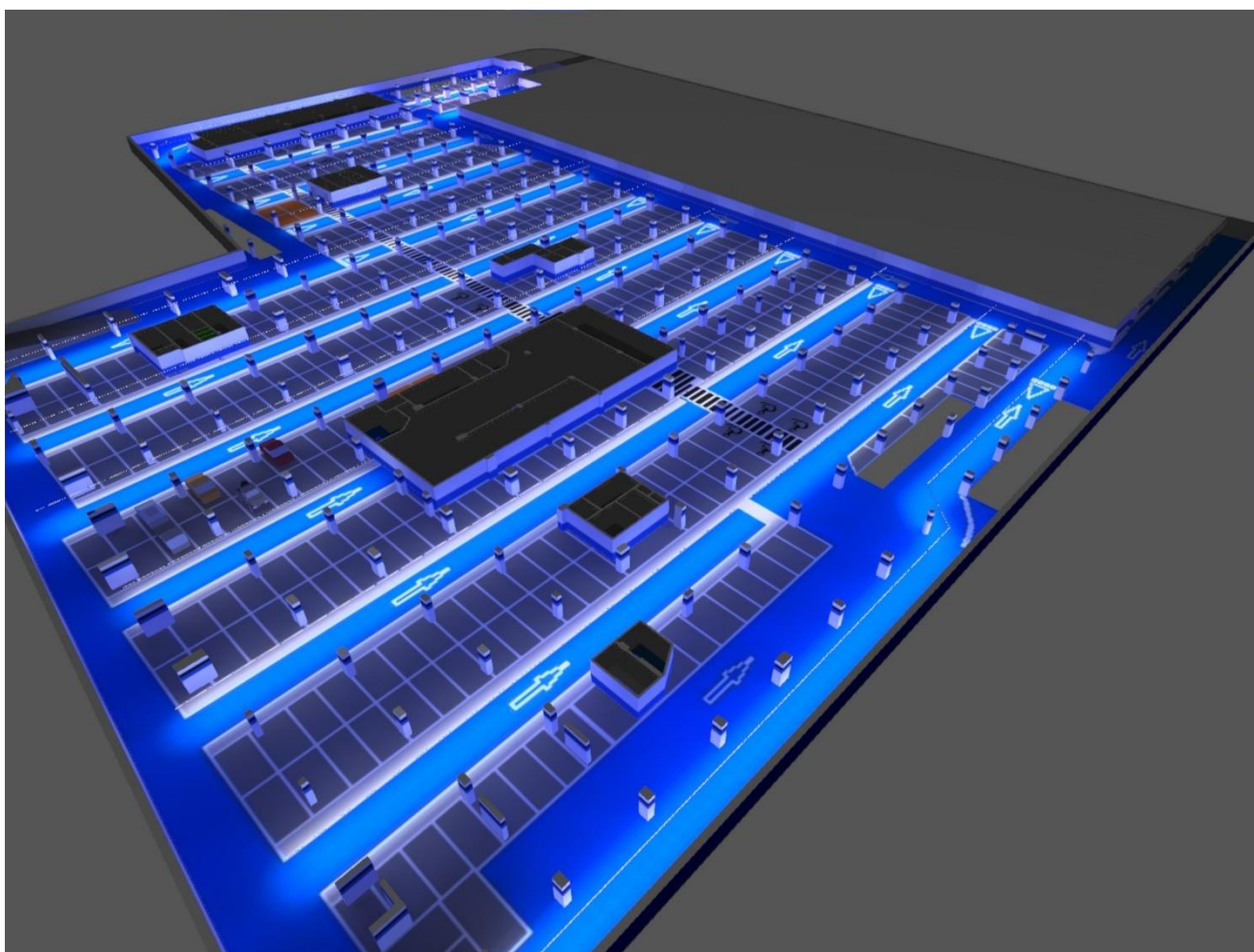


Ilustración 41. Propuesta de Iluminación Sótano -1. Elaboración propia

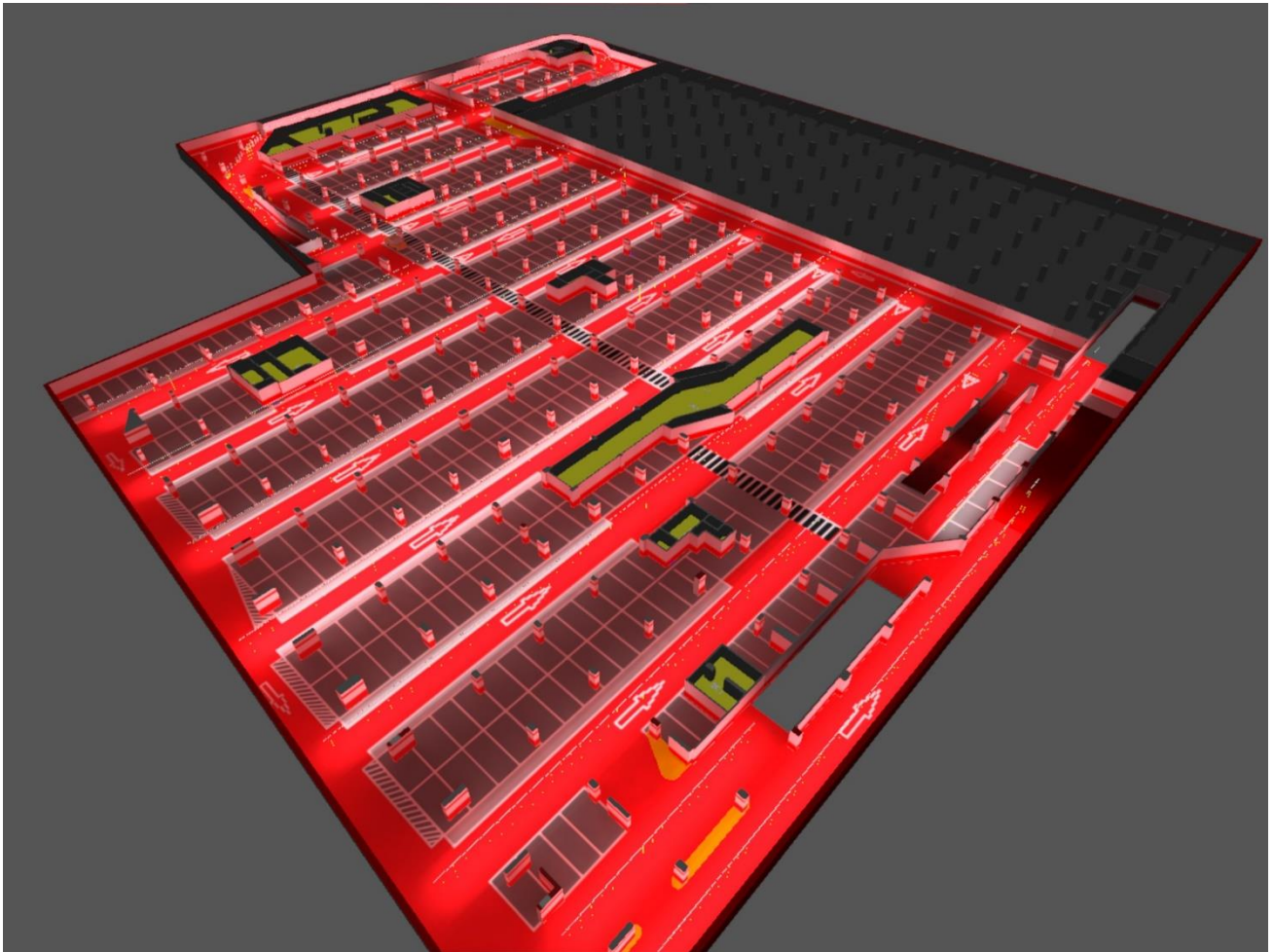


Ilustración 42. Propuesta de iluminación Sótano -2. Elaboración propia

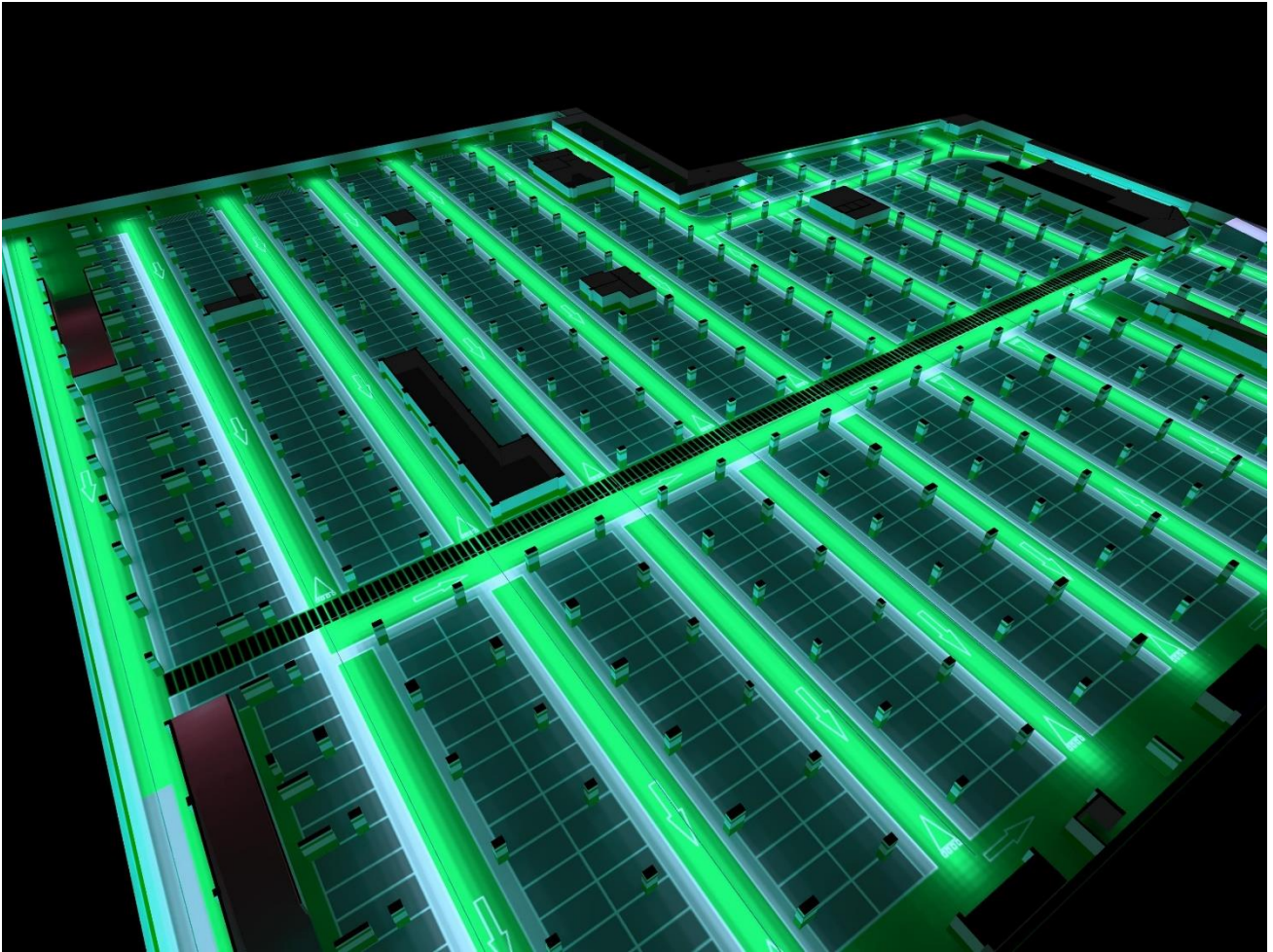


Ilustración 43. Propuesta de Iluminación Sótano -3. Elaboración propia

7.1.1 Método de trabajo para la sustitución.

Para la sustitución de las lámparas se ha estudiado la vida útil de las actualmente instaladas ya que al ser LED aportan gran eficiencia energética y suponen una inversión. Es por ello que se estima una vida útil de 10 años para las lámparas, suponiendo que trabajan 5000 horas al año.

- Se procede al cambio de todas las lámparas LED de cada planta por las previstas en el proyecto.

7.1.2 Lámpara LED a colocar.

Las lámparas que se colocan son de la marca L&D Lights, modelo *LDL-BBL-EVO – LEDlightpipe*. Miden 12 metros y se pueden disponer de forma continua. Tienen un consumo de 162 W y el flujo luminoso es de 12484 lm, esto equivale a un rendimiento de 80 lm/W. La temperatura de color estándar es de 5000°K pero puede oscilar entre 2700-5500°K. La reproducción cromática es de Ra>70. El índice de deslumbramiento U.G.R. <19.



Ilustración 44. Lámpara LED a instalar. BB Lightpipe

7.2 NIVELES DE ILUMINACIÓN.

Según la normativa, existen diversos niveles mínimos de iluminación. A continuación, se exponen dichos niveles y sus usos:

- 10 lux para Seguridad y emergencia.
- 50 lux para Seguridad frente a riesgo por iluminación inadecuada (CTE SUA 4).
- 75 lux para Iluminación en lugares de trabajo, aparcamiento (UNE-EN 12464-1: 2012)

NÚMERO DE LAMPARAS	SÓTANO -1	SÓTANO -2	SÓTANO -3
12m (162 kW/h)	75,00	77,00	111,00
6m (81 kW/h)	7,00	8,00	15,00
EMERGENCIA (2kW/h)	100,00	100,00	130,00

Tabla 7. Número de lámparas. Elaboración propia

En las siguientes fotografías se puede observar los niveles de iluminación de cada planta de Sótano en texturas de iluminación y falsos colores, en los que se puede observar los valores de iluminancia media en cada punto del aparcamiento.

○ Sótano -1

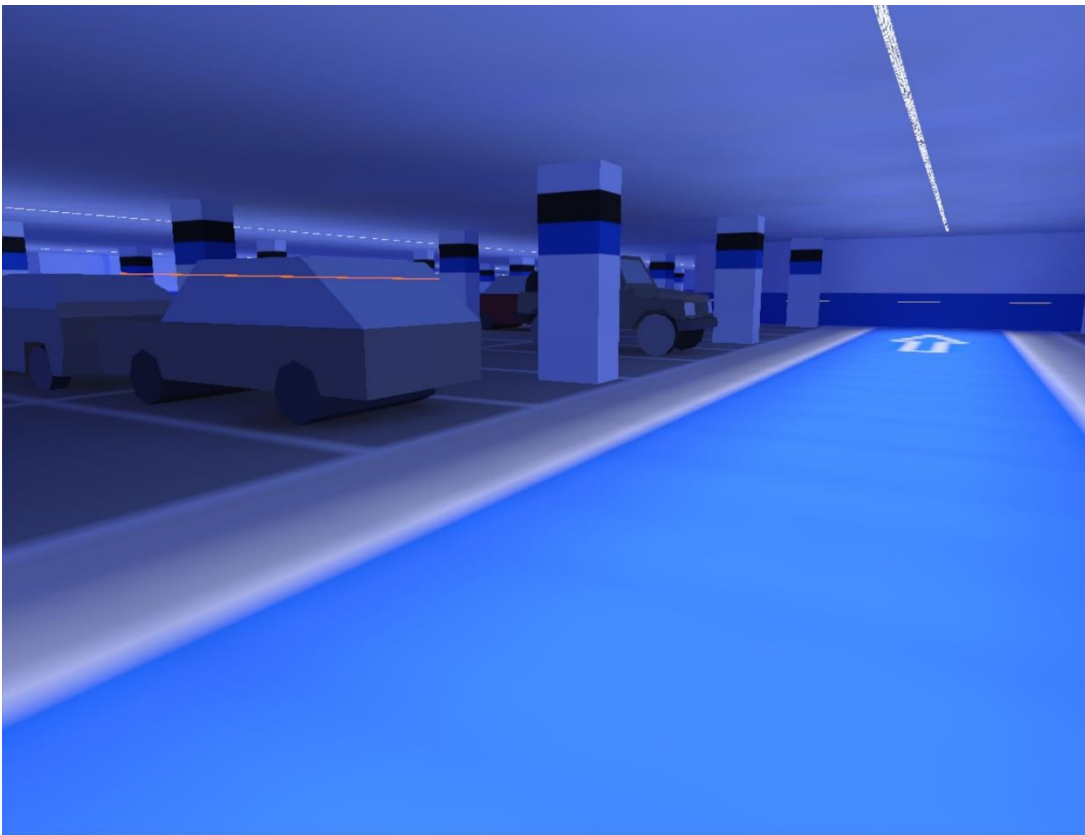


Ilustración 45. interior Sótano -1. Elaboración propia

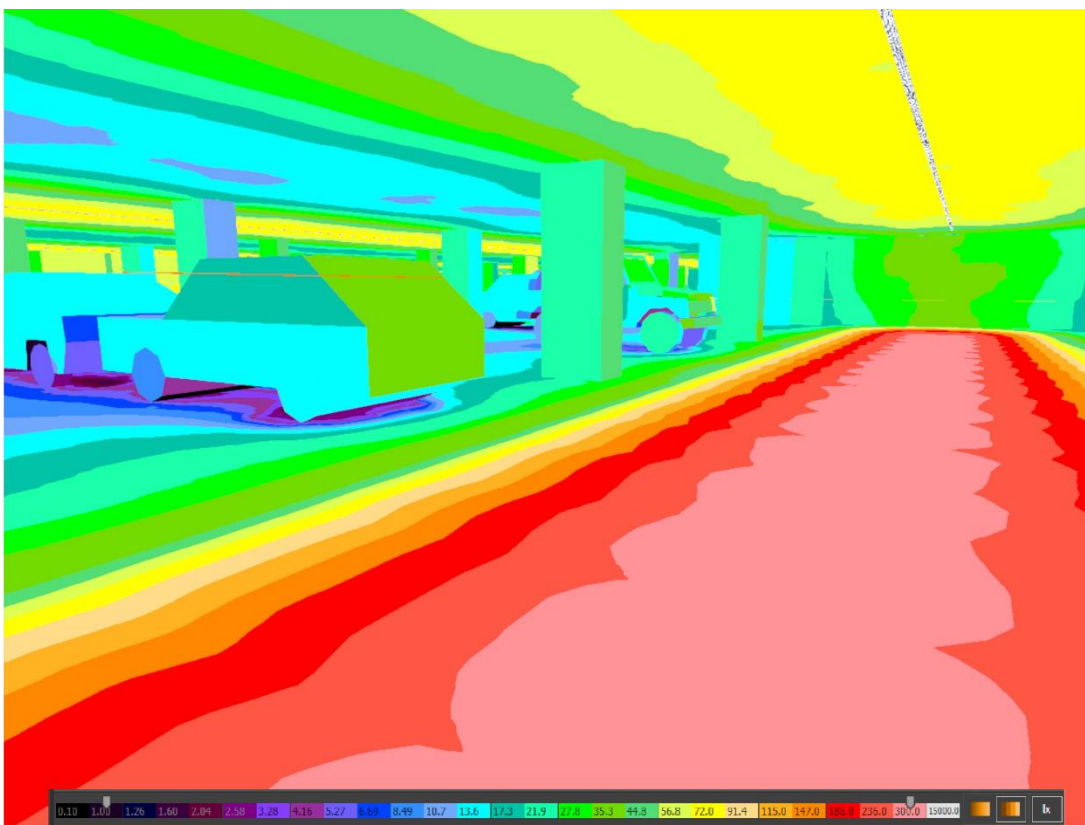


Ilustración 46. Diagrama falsos colores Sótano -1. Elaboración propia

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Local 4)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	90.4 (≥ 75)	0.000	357	0.00	0.00

#	Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
3285	TRAQ INS m1500 LED3950-840 WB WH DALI	1560	20	78.2
Suma total de luminarias		5124600	65700	78.2

Potencia específica de conexión: $4.22 \text{ W/m}^2 = 1.65 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 15572.20 m^2)

Consumo: 84550 kWh/a de un máximo de 176000 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Ilustración 47. Datos técnicos propuesta Sótano -1. Elaboración propia

○ Sótano -2.

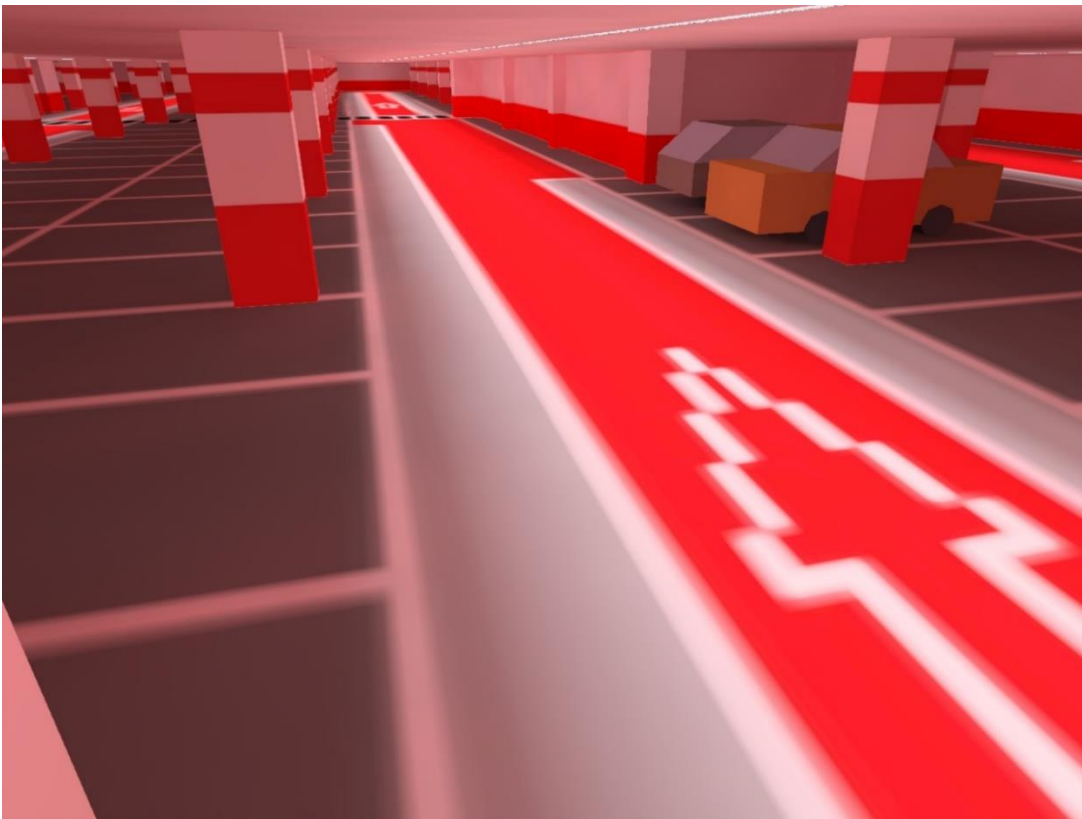


Ilustración 48. Interior Sótano -2. Elaboración propia

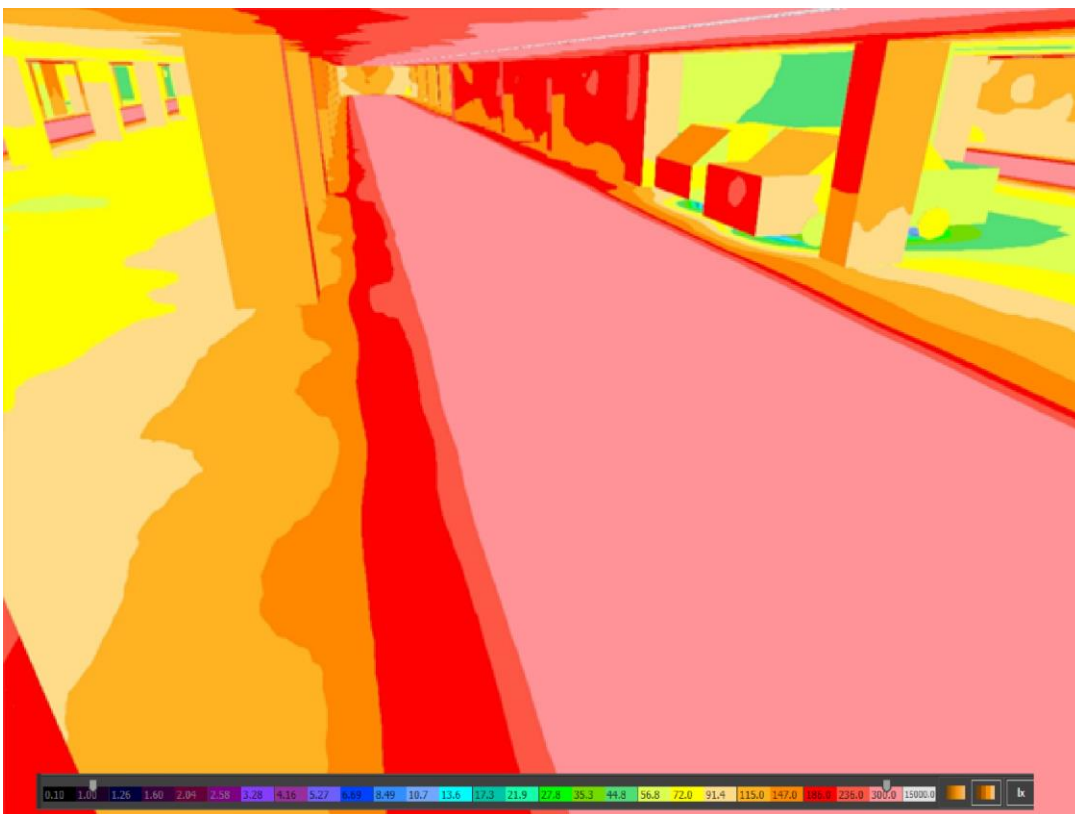


Ilustración 49. Diagrama falsos colores Sótano -2. Elaboración propia

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Local 3)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	79.2 (≥ 75)	0.00	1087	0.00	0.00

#	Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
3285	TRAQ INS m1500 LED3950-840 WB WH DALI	2605	24	108.54
Suma total de luminarias		8557425	78840	108.54

Potencia específica de conexión: $3.41 \text{ W/m}^2 = 1.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 23128.93

m²) Consumo: 161400kWh/a de un máximo de 176000 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Ilustración 50. Datos técnicos propuesta Sótano -2. Elaboración propia

- Sótano -3.



Ilustración 51. Interior Sótano -3. Elaboración propia

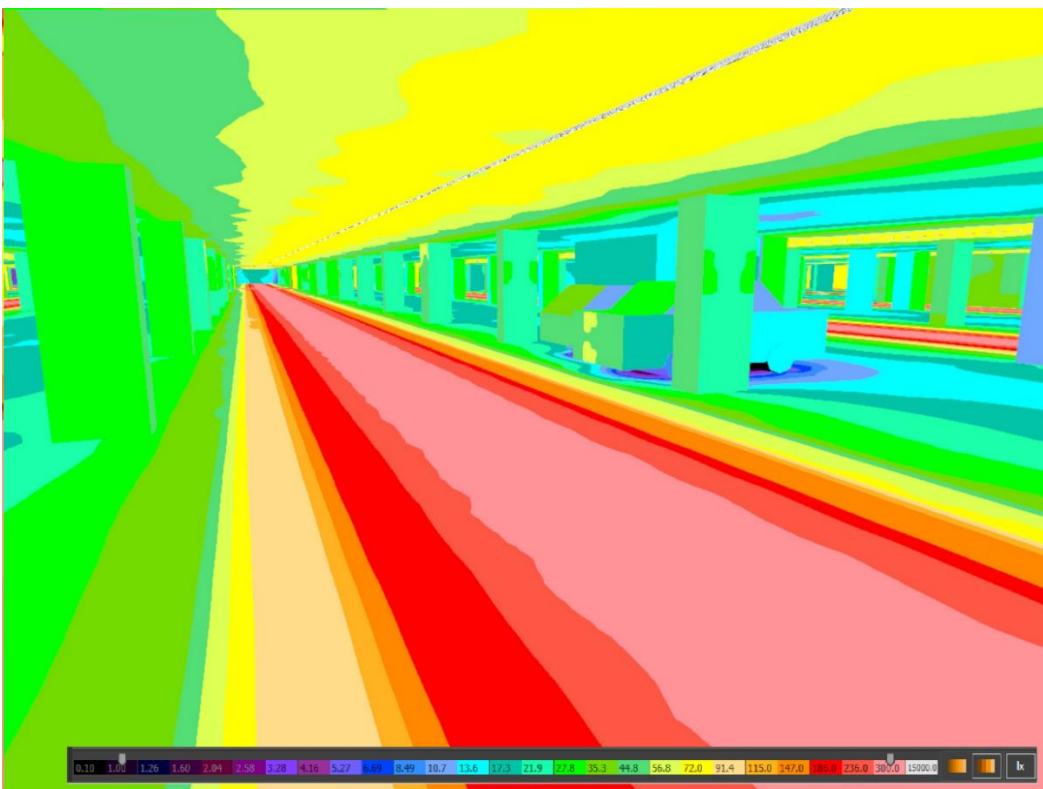


Ilustración 52. Diagrama falsos colores Sótano -3. Elaboración propia

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
Plano útil (Local 1)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	110 (≥ 75)	0.00	713	0.00	0.00

#	Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
3203	TRAQ INS m1500 LED3950-840 WB WH DALI	1560	20.0	78
Suma total de luminarias		4996680	64060	78

Potencia específica de conexión: $2.83 \text{ W/m}^2 = 1.91 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 22644.53 m^2)

Consumo: 170600 kWh/a de un máximo de 176000 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Ilustración 53. Datos técnicos propuesta Sótano -3. Elaboración propia

Los sótanos se dividen por zonas para mejorar la instalación del cliente.

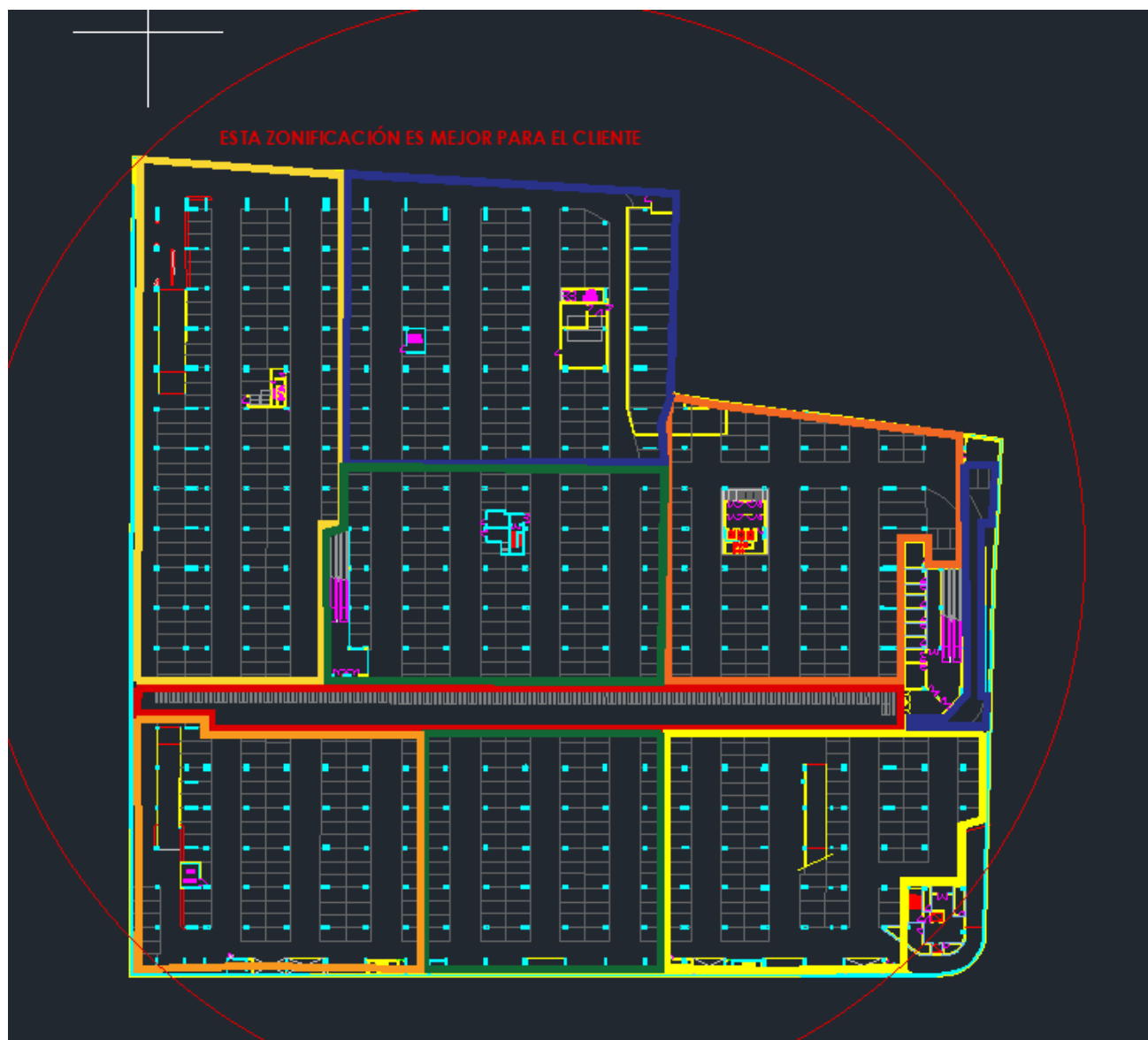
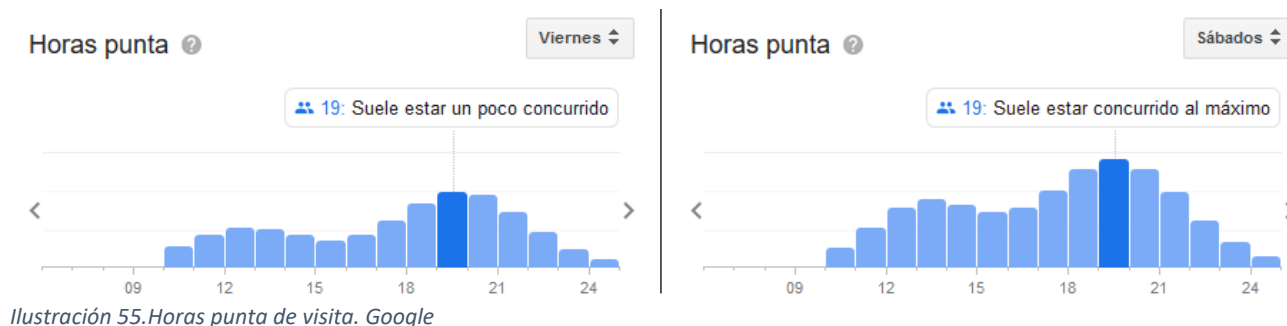


Ilustración 54. Zonificación de circuitos. Dirección Técnica CC Los Arcos.

Para mejorar el consumo de energía se van a crear programas de iluminación. Cada Sótano tendrá uno según el intervalo horario y el día de la semana.



- Programa 1: Uso constante.

Este programa se aplica para todos los intervalos horarios que permanece abierto el Centro Comercial, desde las 10:00 hasta las 23:00. Son 13.5 horas de funcionamiento de todas las luminarias. El sábado es el día que más concurrido está el Centro por tanto será este día en el que se aplique. Teniendo en cuenta el número de plazas del aparcamiento, tanto el Sótano -1 como el Sótano -2 tendrán el mismo programa.

- Programa 2: Uso medio.

El segundo programa será de aplicación para el resto de los días de la semana y consistirá en dividir el horario de apertura del Centro Comercial en intervalos de uso, ya que hay ciertos periodos de horas en los que el número de usuarios no es tan elevado como para mantener todas las luminarias encendidas. A lo largo del día las luminarias permanecerán todas encendidas durante 8 horas, mientras que el resto de las horas serán encendidas las lámparas con la mitad de potencia.

- Programa 3: Uso Emergencia.

Este programa estará siempre en uso ya que será el encendido de las luces de emergencia. De esta forma se busca cumplir el mínimo de 10 luxes para cumplir la normativa para Seguridad y emergencia.

7.2.1 Sótano -1.

Día de la semana	Parking Sótano -1		
L - V	Uso Medio		
	Horas	Luminarias	Potencia (W)
	8	82	164
	5,5	82	82
	24	100	2
Sábado	Uso Constante		
	Horas	Luminarias	Potencia (W)
	13,5	82	164
	24	100	2

Tabla 8. Horas de uso luminarias Sótano -1. Elaboración propia

7.2.2 Sótano -2.

Día de la semana	Parking Sótano -2		
L - V	Uso Medio		
	Horas	Luminarias	Potencia (W)
	8	85	164
	5,5	85	82
	24	100	2
Sábado	Uso Constante		
	Horas	Luminarias	Potencia (W)
	13,5	85	164
	24	100	2

Tabla 9. Horas de uso luminarias Sótano -2. Elaboración propia

7.2.3 Sótano -3.

Día de la semana	Parking Sótano -3		
L - V	Uso Emergencia		
	Horas	Luminarias	Potencia (W)
	24	130	2
Sábado	Uso Medio		
	Horas	Luminarias	Potencia (W)
	8	128	164
	5,5	128	82
	24	130	2

Tabla 10. Horas de uso luminarias Sótano -3. Elaboración propia

En la siguiente tabla se puede observar el número semanal de horas de usos que tiene cada lámpara en cada sótano, para así poder calcular posteriormente la energía consumida y estimar el ahorro.

	NÚMERO DE HORAS DE USO SEMANAL		
	SÓTANO -1	SÓTANO -2	SÓTANO -3
USO CONSTANTE	53,50	53,50	8,00
USO MEDIO (20% POTENCIA)	27,50	27,50	5,50
EMERGENCIA	168,00	168,00	168,00

Tabla 11. Resumen horas totales de uso de las lámparas. Elaboración propia

Con los datos obtenidos mediante el cálculo de la potencia en cada sótano y los suministrados por la dirección técnica del Centro Comercial, se puede calcular el ahorro de energía y económico que supone la sustitución de las lámparas actuales por la propuesta. Posteriormente se aportan los valores estimados del coste de la instalación en cada Sótano de la instalación de iluminación y de los sistemas de control.

	SÓTANO -1	SÓTANO -2	SÓTANO -3
POTENCIA SEMANAL CONSUMIDA (kW)	783,90	807,80	218,37
POTENCIA ANUAL CONSUMIDA (kW)	39.195,15	40.389,90	10.918,64
POTENCIA TOTAL ACTUAL (kW)	83.860,00	72.007,00	20.247,68
POTENCIA TOTAL PROPUESTA (kW)	39.195,15	40.389,90	10.918,64
AHORRO DE ENERGÍA	44.664,85	31.617,10	9.329,05
AHORRO EN EUROS (0,18389 €/kWh)	8.213,42	5.814,07	1.715,52

Tabla 12. Datos de potencia y ahorro. Elaboración propia

Para el cálculo de la inversión se ha estimado un precio de 260,00 € por cada unidad de lámpara. Éstas están formadas por la lámpara y la luminaria. Cada calle dispone de un controlador LED para poder disminuir la potencia de todas las lámparas cuando sea necesario para cumplir con los programas propuestos. La inversión total asciende en 20700,00 € para el Sótano -1; 21336,00 € para el Sótano -2 y; 30940,00 € para el Sótano -3.

7.3 SISTEMAS DE CONTROL.

Para mejorar la circulación del parking se ha decidido instalar unos sensores o guías de aparcamiento, de este modo se disminuye el tiempo de espera de los usuarios al buscar aparcamiento y se da fluidez a la circulación. Para ello se instala un sistema llamado Park Assist. Éste dispone de cámaras con capacidad para monitorear dos huecos a cada lado del aparato. Un sistema de sensores inteligentes de Park Assist coloca el procesamiento inteligente justo en el nivel del espacio de estacionamiento. Cada sensor inteligente basado en cámara tiene la capacidad de transmitir video de vigilancia al servidor central, al mismo tiempo que envía datos completos para el reconocimiento integrado de matrículas (LPR), el seguimiento de comportamientos y patrones de uso y un control sin precedentes en todo el sistema.

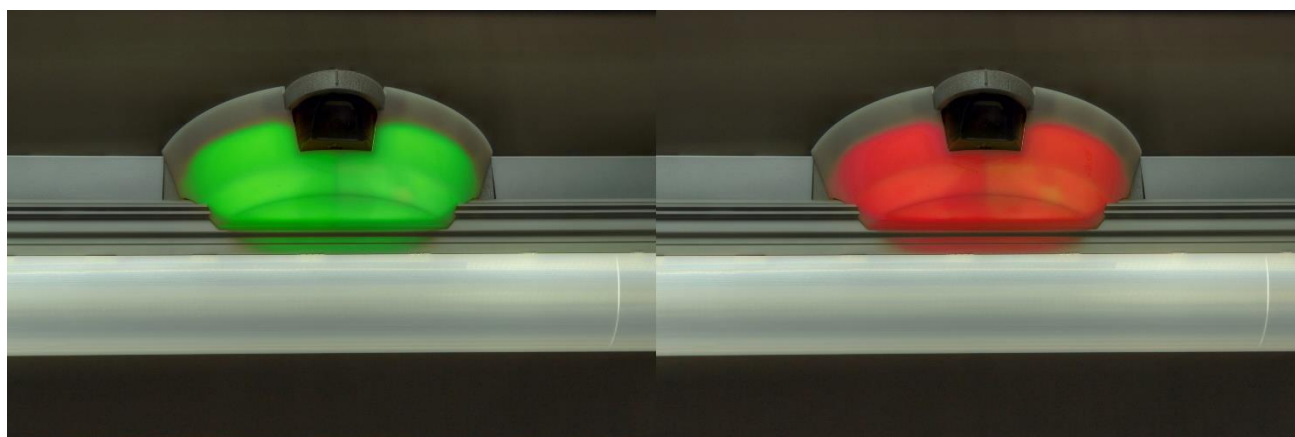


Ilustración 56. Sistema Park Assist. BB Lightpipe.

Este sistema tiene como ventajas que la instalación se puede realizar en la misma guía de las luminarias propuestas para el proyecto.

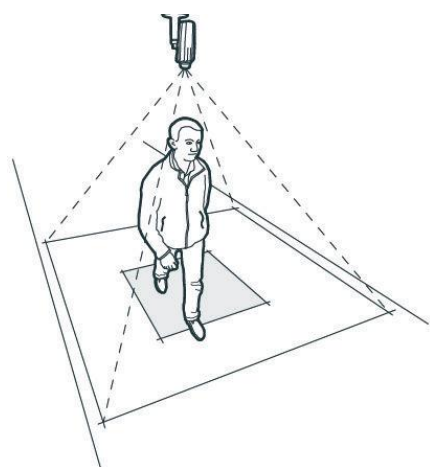


Ilustración 57. Contador de vehículos. Mirame.net

Como complemento a este sistema de control de huecos, se instala unos contadores de vehículos. De esta forma se podrá tener un recuento inicial del número de plazas libres y ocupadas en función de los vehículos que entran o salen de cada planta del aparcamiento. Estos contadores se colocan en cada rampa de acceso a los sótanos y es capaz de observar un ancho de 5 metros. Se debe colocar a 2.5 metros del suelo.

Para calcular la inversión del Sistema de Control se ha tenido en cuenta el número de plazas del aparcamiento y la superficie total de cada planta. Debido a que el aparcamiento no tenía previsto este tipo de instalación, el precio es elevado. Para el Sótano -1 se estima un total de 13.700,00 € de inversión, mientras que para los Sótanos -2 y -3 son de 15.400,00 € y 22.900,00€.

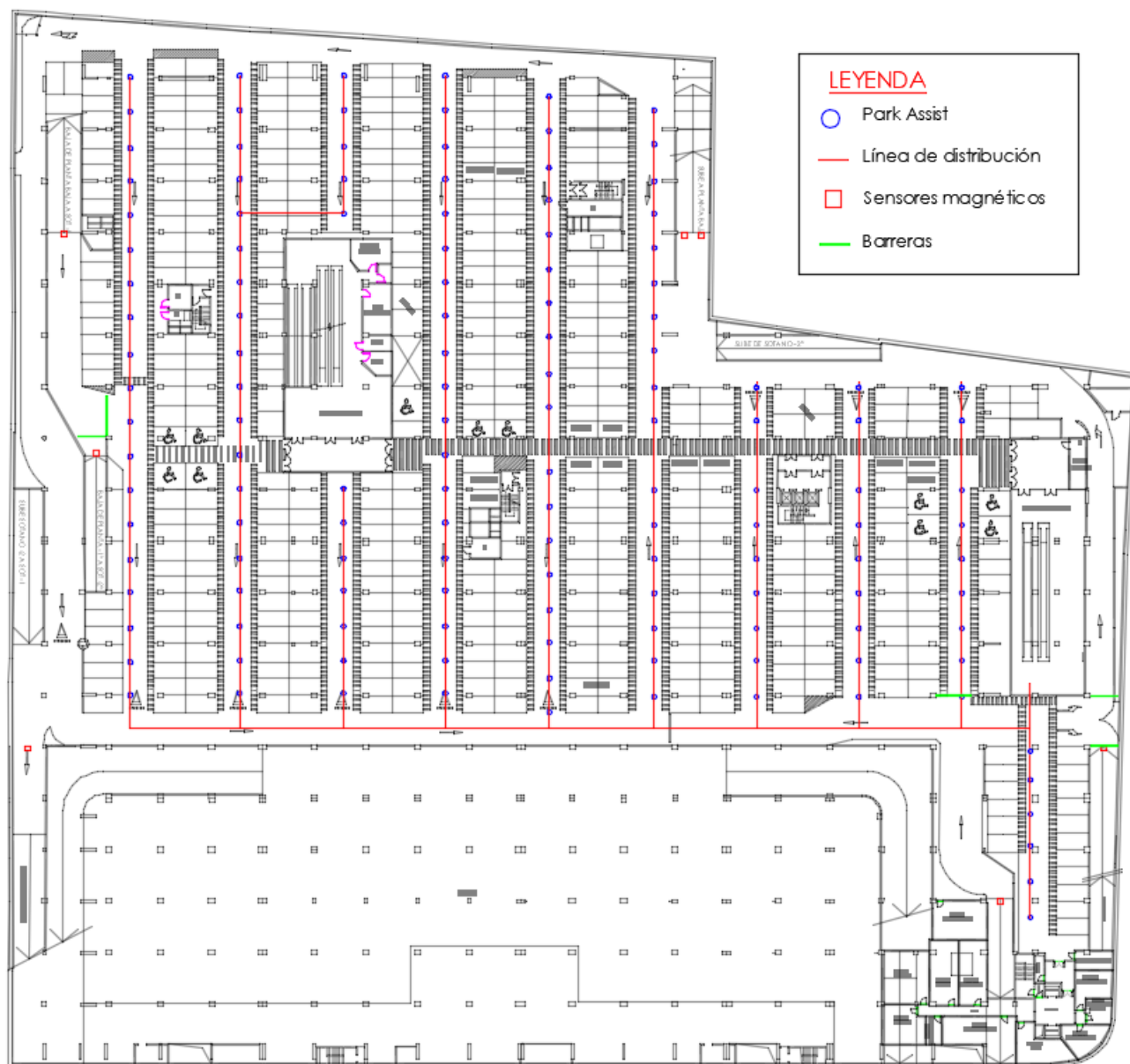


Ilustración 58. Sistemas de control Sótano -1. Elaboración propia

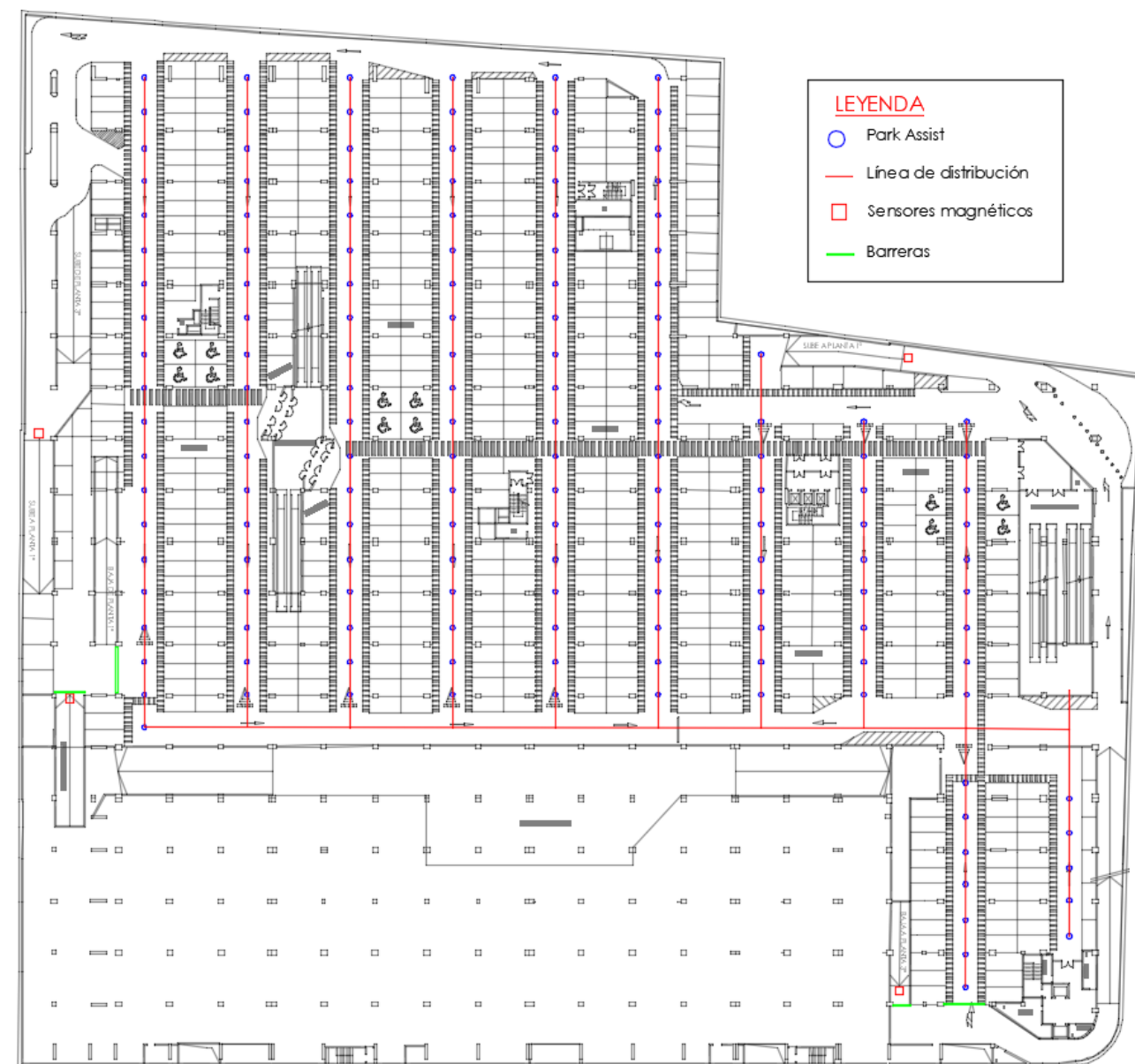


Ilustración 59. Sistemas de Control Sótano -2. Elaboración propia



Ilustración 60. Sistemas de control Sótano -3. Elaboración propia

8 CONCLUSIONES.

La principal idea de este proyecto es que por muchas mejoras que se realice en un edificio, la evolución es constante por tanto también la eficiencia de éstos. En este proyecto se ha demostrado que con una pequeña inversión se puede conseguir bastante ahorro de energía en las instalaciones.

Gracias a la modificación de los sentidos de circulación se ha optimizado la búsqueda de aparcamiento de los usuarios, ya que se dirige directamente a estos a una única calle en la que todas las salidas son de un único sentido y facilita la visión de los huecos gracias a la implantación de los sensores de aparcamiento.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de la inversión a realizar para estos cambios.

PROPUESTA	SÓTANO -1	SÓTANO -2	SÓTANO -3
PROGRAMAS DE ILUMINACIÓN INVERSIÓN (€)	20700	21336	30940
SISTEMAS DE CONTROL INVERSIÓN (€)	13700	15400	22900
AHORRO AÑO (€)	8.213,42	5.814,07	1.715,52
AMORTIZACIÓN (AÑOS)	4,19	6,32	31,38

Tabla 13. Resumen de Potencia consumida y ahorro. Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla, la inversión en la sustitución de la instalación de iluminación y la implantación de los sistemas de control suponen un coste elevado, pero teniendo en cuenta el consumo total de cada sótano y el ahorro de energía que suponen estos cambios la inversión es rentable para las dos primeras plantas de Sótanos. La instalación del Sótano -3 ha sido modificada recientemente y el número de horas de uso a lo largo del año es inferior al resto de plantas. Es por ello por lo que el ahorro no es significativo y la inversión no

se amortiza en muchos años. Todo este ahorro también se ve afectado por la creación de programas de iluminación para reducir el número de horas de uso de las lámparas en periodos del día en el que no es necesario que funcionen a pleno rendimiento.

9 FUENTES DE INFORMACIÓN.

9.1 BIBLIOGRAFIA.

- Manual Dialux EVO.

9.2 WEBGRAFIA.

- Soluciones Constructivas de mejoras.
<https://arquieficiencia.wordpress.com/2012/07/06/8-fichas-de-soluciones-constructivas-para-rehabilitacion-energetica-de-edificios-existentes-2/>
- Sede catastro.
<http://www.sedecatastro.gob.es/>
- Luminarias propuestas.
<https://bblightpipe.com/downloads/>
- Luminarias instaladas.
<https://www.efectoled.com/es/comprar-tubos-led-t8/1361-tubo-led-t8-900mm-conexion-un-lateral-14w.html>
https://www.osram.com/ecat/SubstiTUBE%20Universal%20Advanced-SubstiTUBE%20T8%20UN-LED%20tubes-LED%20lamps-Lamps-Digital%20Systems/com/en/GPS01_2487438/PP_EUROPE_Europe_eCat/ZMP_2948300/
- Luminarias de emergencia. PHILIPS
<http://www.lighting.philips.com.co/productos/luminarias-de-interior/emergencia>

- Contador de vehículos.

<https://www.mirame.net/conteo-personas.html>

- Park Assist.

<https://www.parkassist.com/es/solutions/m4-smart-sensors/>

9.3 OTROS.

Los planos del proyecto y la documentación relacionada con las instalaciones actuales han sido aportados por la Dirección Técnica del CC Los Arcos.

10 ANEXOS.

ANEXO I: DIALUX. ESTADO ACTUAL.

ANEXO II: DIALUX. ESTADO REFORMADO.

ANEXO III: FICHA CATASTRAL.

ANEXO IV: FICHA LUMINARIA PROPUESTA.

ANEXO V: FICHA LUMINARIA DE EMERGENCIA.

ANEXO VI: FICHA CONTADOR DE VEHÍCULOS.

ANEXO VII: PLANOS

Anexo I: DIALUX. Estado actual.

Philips TPS460 1xTL5-45W HFP M2 1xTL5-45W/840



SmartForm TCS/TPS460: alumbrado de alto rendimiento y diseño atractivo Nos sentimos mejor y rendimos más en un entorno de trabajo agradable y cómodo. Diseñada para un uso mayoritario en oficinas, tiendas y escuelas, la familia de luminarias de montaje suspendido, adosado o aplique de pared SmartForm TCS/TPS460 combina la mejor calidad luminotécnica de su categoría con un diseño limpio y atractivo.

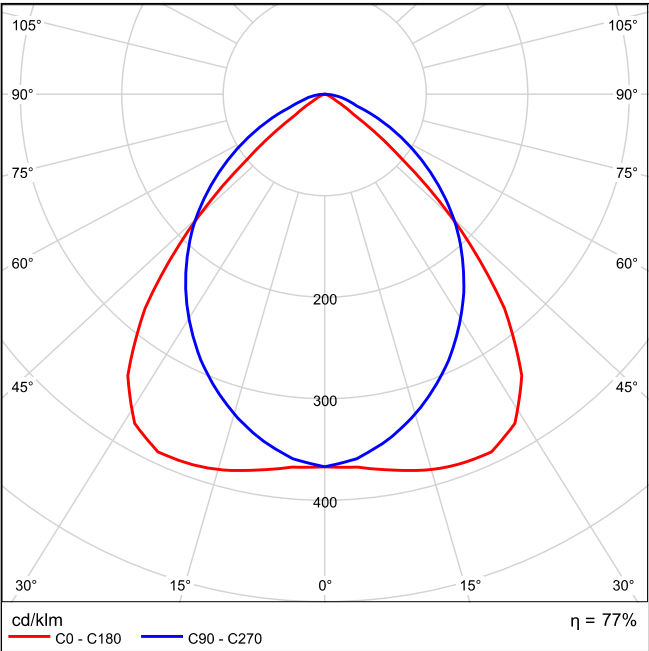
Estas luminarias ultraplanas están disponibles en versiones rectangulares y cuadradas con las lámparas MASTER TL5 y TL5 ECO, y posibilitan distribuciones de luz directa e indirecta. También pueden utilizarse para formar líneas de luz y estructuras.

Gracias a su amplia gama de microópticas y difusores de elevada eficiencia, SmartForm TCS/TPS460 permite encontrar la solución perfecta para cada situación. Es posible integrar controles de iluminación en la propia luminaria para un ahorro adicional de energía.

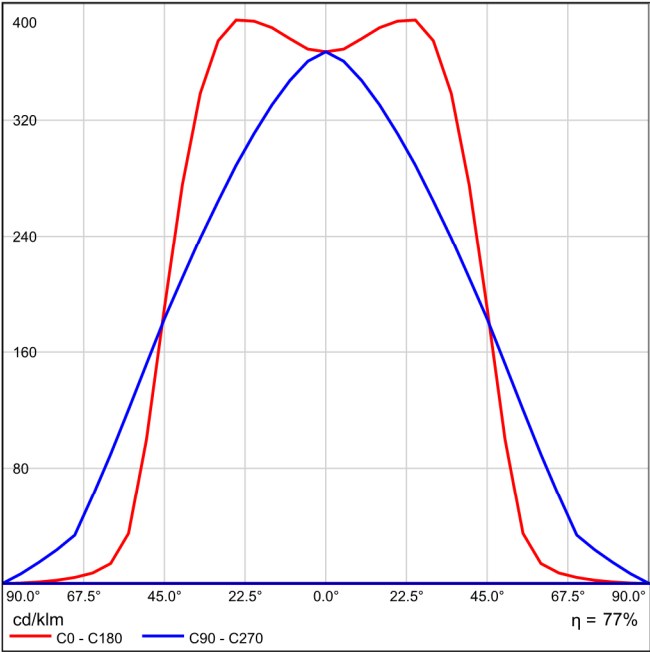
Grado de eficacia de funcionamiento: 76.69%
Flujo luminoso de lámparas: 4100 lm
Flujo luminoso de las luminarias: 3144 lm
Potencia: 65.0 W
Rendimiento lumínico: 48.4 lm/W

Indicaciones colorimétricas
1xTL5-45W/840: CCT 6873 K, CRI 79

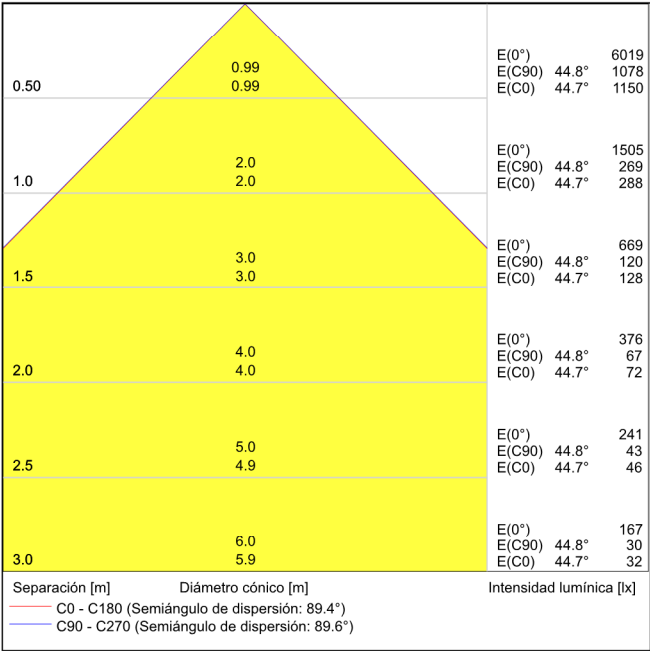
Emisión de luz 1 / CDL polar



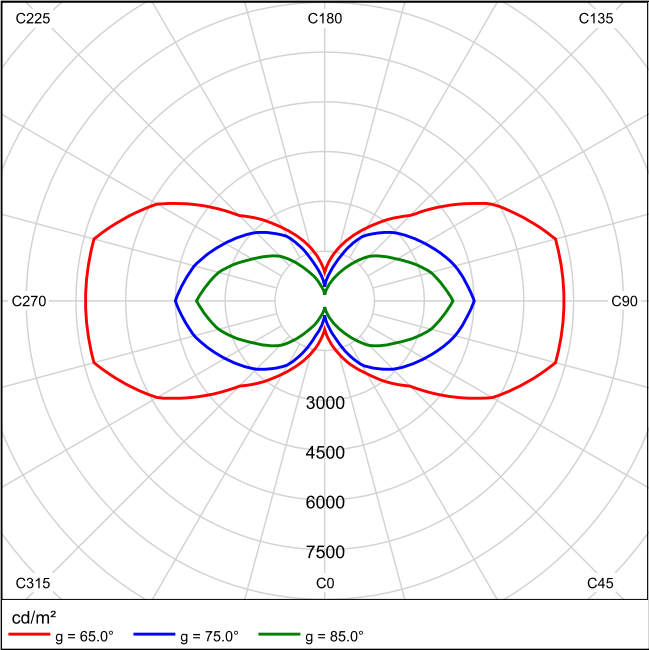
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad luminica

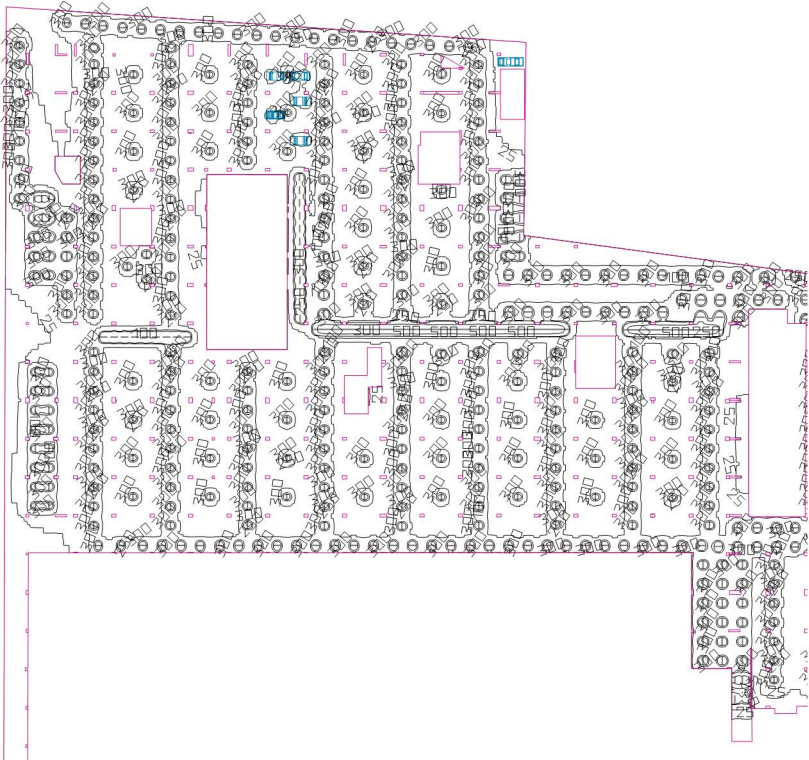


Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	18.4	19.5	18.7	19.7	20.0	20.8	21.8	21.0	22.0	22.3	
	3H	18.4	19.3	18.7	19.6	19.8	21.3	22.2	21.6	22.5	22.7	
	4H	18.3	19.2	18.6	19.5	19.8	21.4	22.3	21.8	22.6	22.9	
	6H	18.3	19.1	18.6	19.4	19.7	21.6	22.4	21.9	22.7	23.0	
	8H	18.2	19.0	18.6	19.3	19.6	21.6	22.4	22.0	22.7	23.0	
	12H	18.2	18.9	18.5	19.3	19.6	21.6	22.4	22.0	22.7	23.0	
4H	2H	18.8	19.7	19.1	19.9	20.2	20.8	21.7	21.1	21.9	22.2	
	3H	18.8	19.5	19.1	19.9	20.2	21.4	22.2	21.8	22.5	22.8	
	4H	18.8	19.4	19.2	19.8	20.1	21.7	22.3	22.0	22.7	23.0	
	6H	18.7	19.3	19.1	19.7	20.1	21.9	22.4	22.3	22.8	23.2	
	8H	18.7	19.2	19.1	19.6	20.0	22.0	22.5	22.4	22.9	23.3	
	12H	18.7	19.1	19.1	19.5	20.0	22.0	22.5	22.5	22.9	23.3	
8H	4H	18.9	19.4	19.3	19.8	20.2	21.6	22.1	22.1	22.5	22.9	
	6H	18.9	19.3	19.3	19.7	20.2	21.9	22.3	22.4	22.8	23.2	
	8H	18.9	19.2	19.3	19.7	20.1	22.0	22.4	22.5	22.9	23.3	
	12H	18.8	19.1	19.3	19.6	20.1	22.2	22.5	22.6	22.9	23.4	
12H	4H	18.9	19.3	19.3	19.7	20.2	21.6	22.1	22.0	22.5	22.9	
	6H	18.9	19.3	19.4	19.7	20.2	21.9	22.3	22.4	22.7	23.2	
	8H	18.9	19.2	19.4	19.7	20.2	22.0	22.3	22.5	22.8	23.3	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+1.4 / -3.1					+0.4 / -0.5					
S = 1.5H		+2.8 / -5.3					+0.8 / -1.2					
S = 2.0H		+4.4 / -6.3					+1.6 / -2.4					
Tabla estándar		BK01					BK02					
umando de corrección		-0.1					3.2					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4100lm Flujo luminoso total												

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25

SÓTANO -1



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 80.9%, Paredes 60.3%, Suelo 29.1%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Local 4)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	120 (≥ 75)	0.000	726	0.00	0.00

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
473	Philips - TPS460 1xTL5-45W HFP M2	3144	65.0	48.4
Suma total de luminarias		1487112	30745.0	48.4

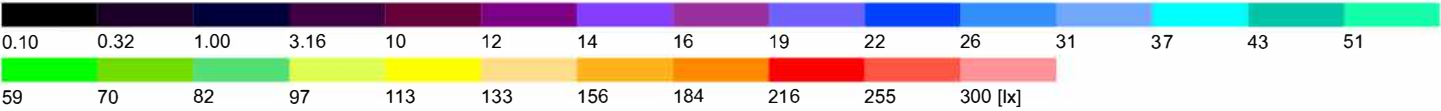
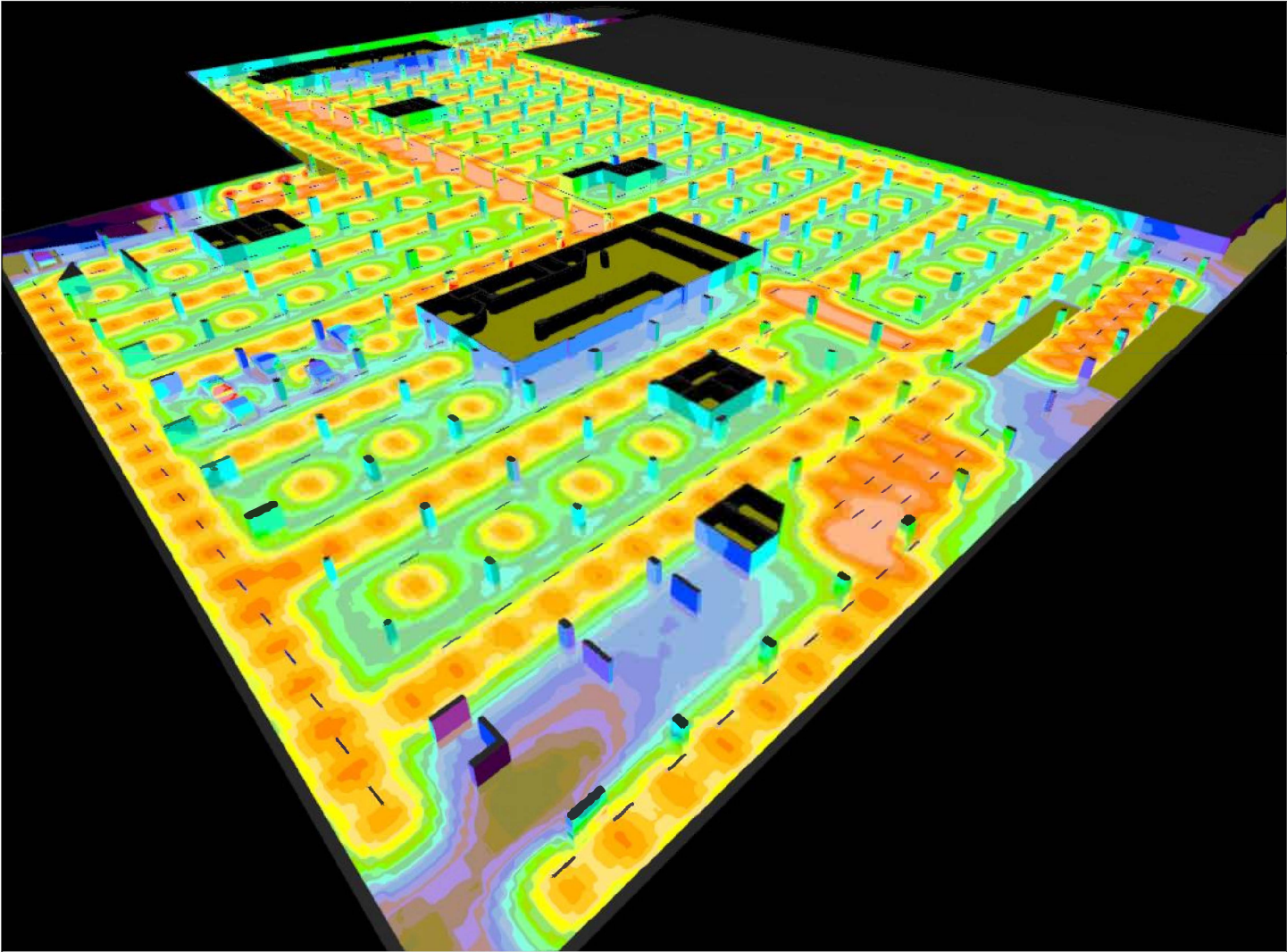
Potencia específica de conexión: 1.97 W/m² = 1.65 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 15572.20 m²)

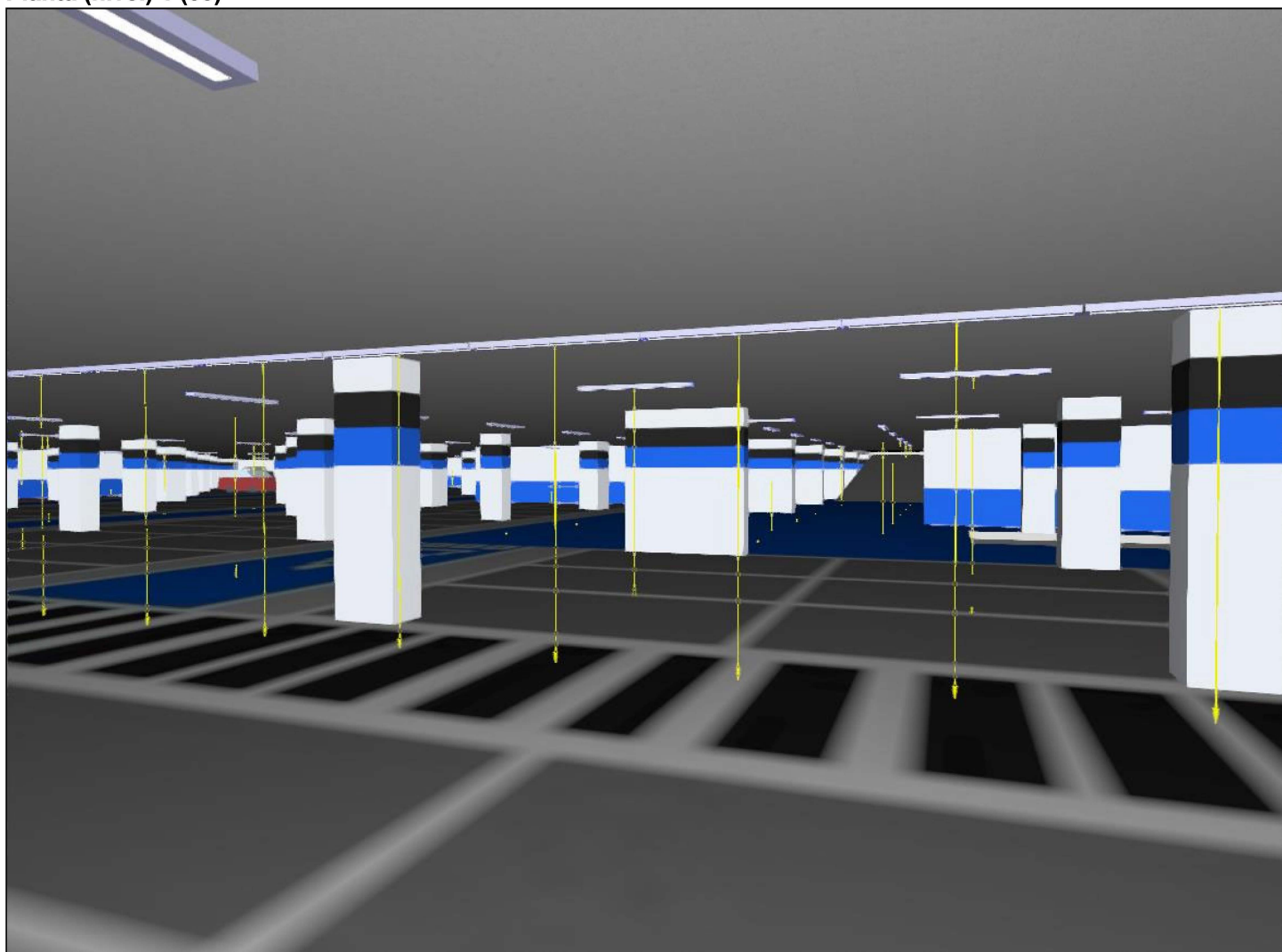
Consumo: 84550 kWh/a de un máximo de 176000 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

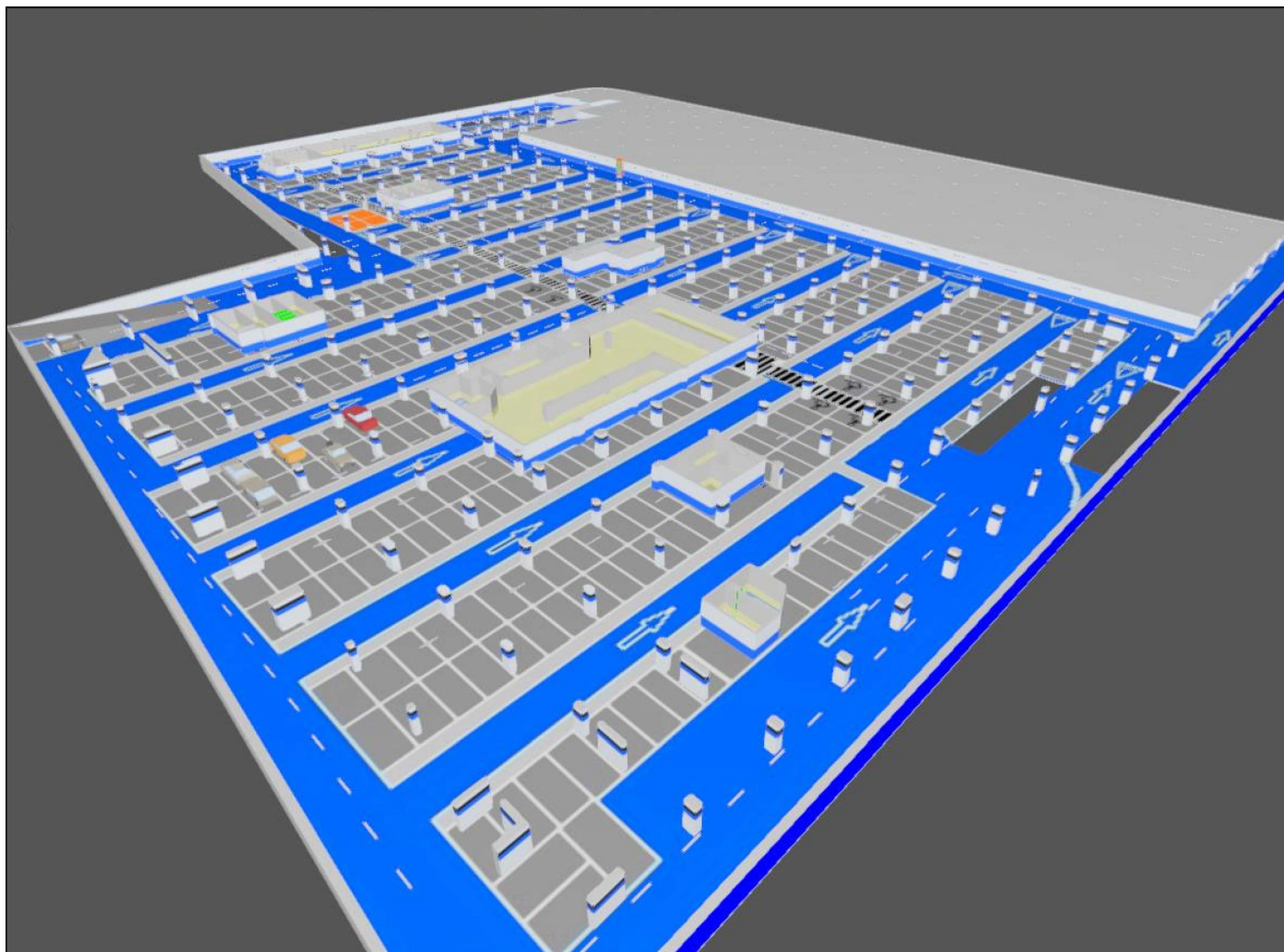
SÓTANO -1

Planta (nivel) 1 (51), Iluminancias en [lx]

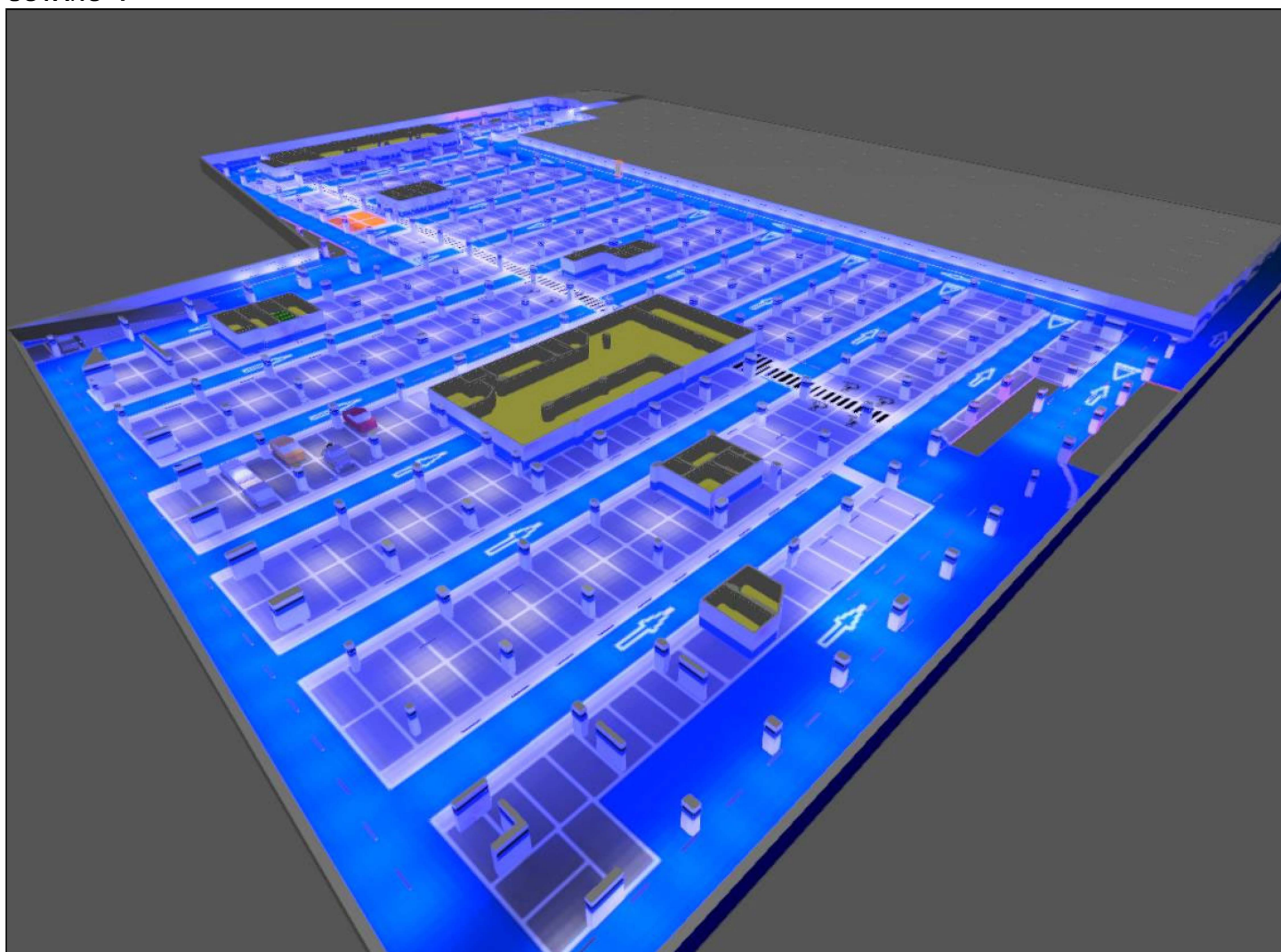


Planta (nivel) 1 (53)

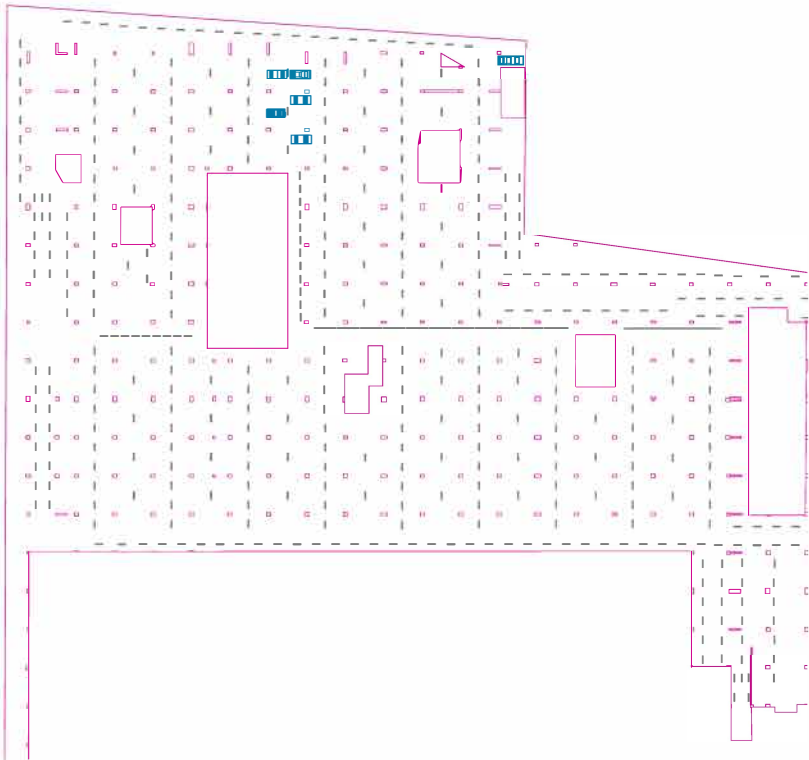
SÓTANO -1



SÓTANO -1



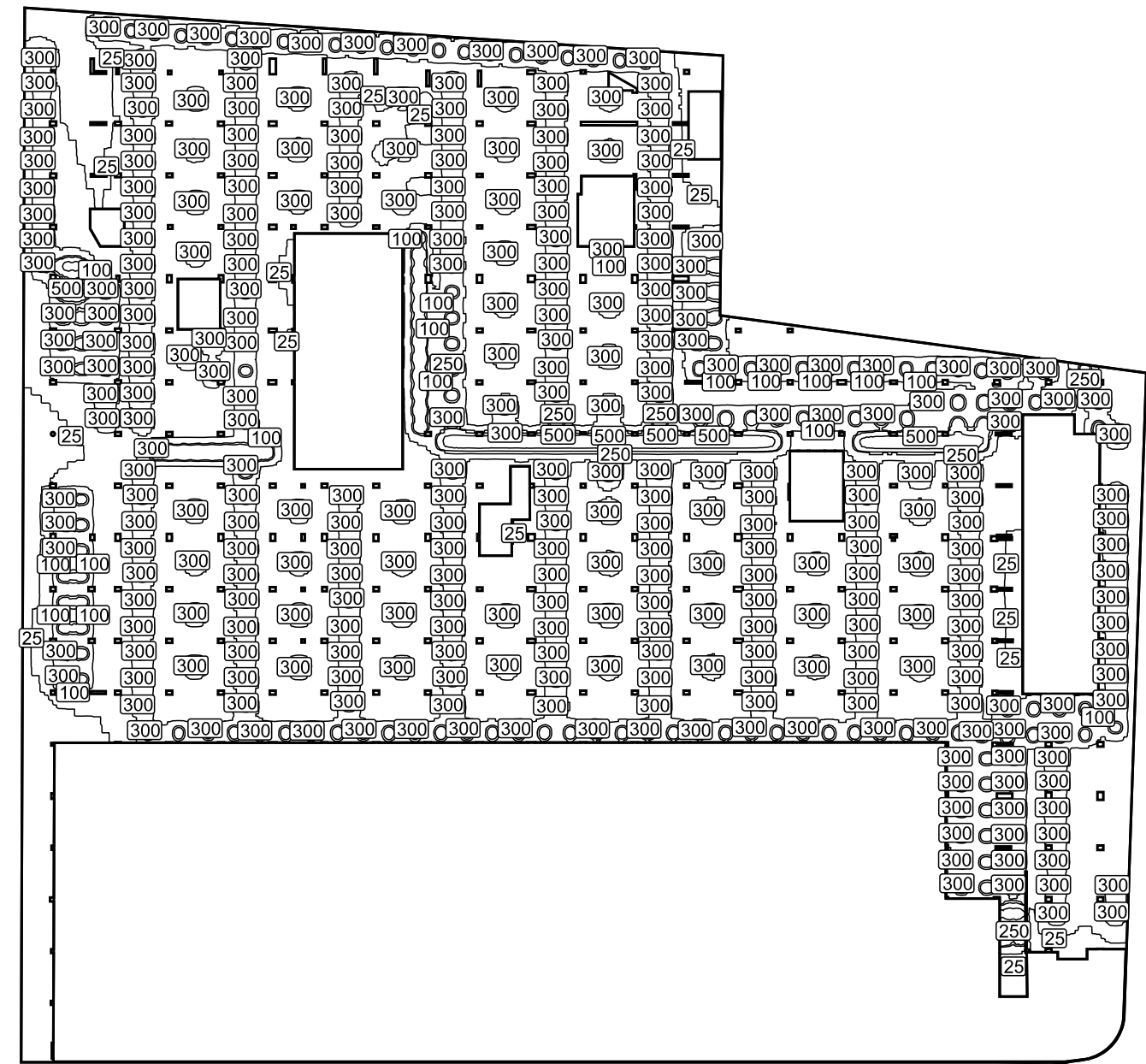
Plano útil (SÓTANO -1) / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



Plano útil (Local 4): Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 120 lx (Nominal: ≥ 75 lx), Min: 0.000 lx, Max: 726 lx, Mín./medio: 0.00, Mín./máx.: 0.00
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

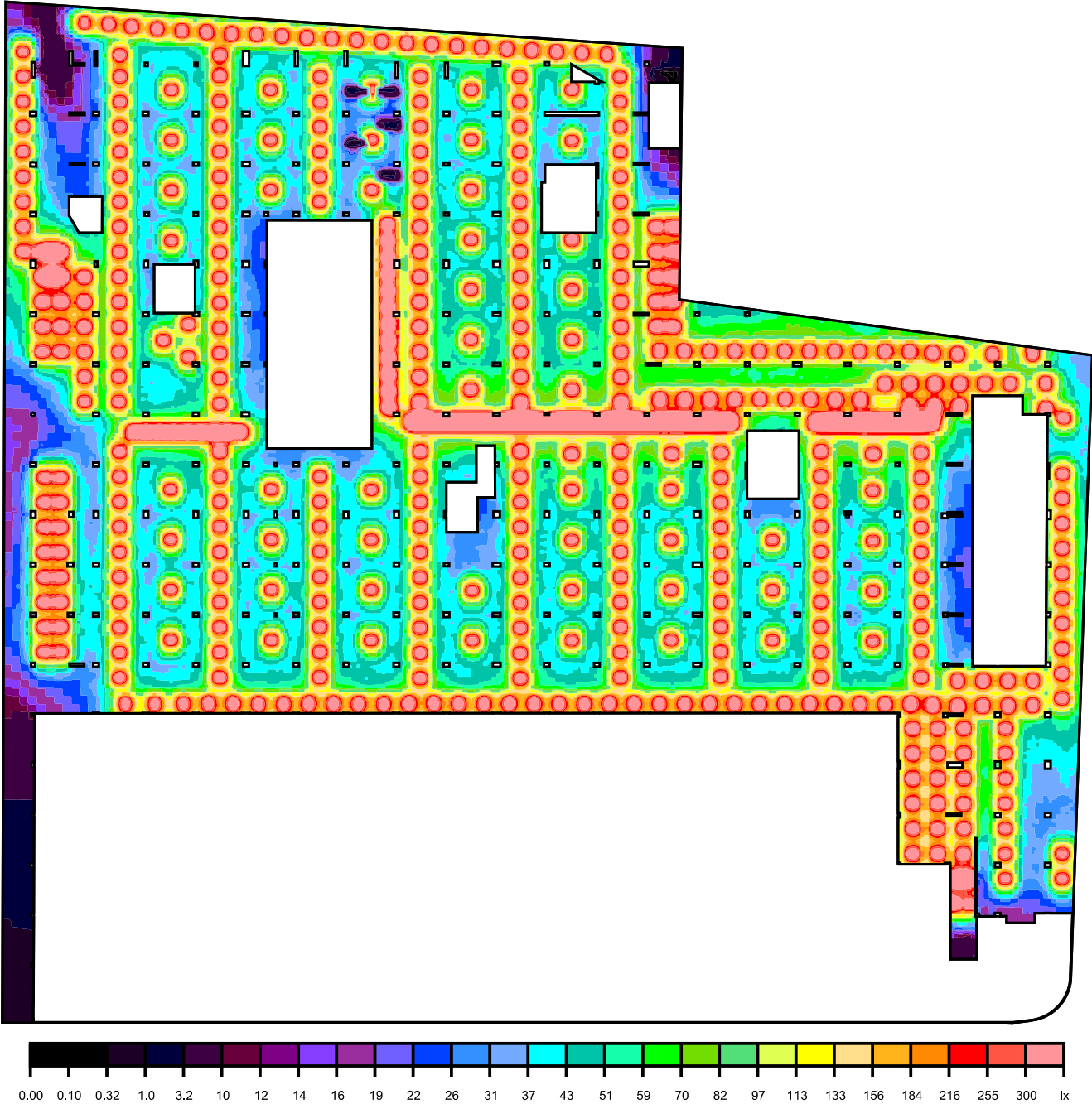
Terreno 1 / Edificación 2 / Planta (nivel) 1 / Local 4 / Plano útil (Local 4) / Intensidad luminica perpendicular (Adaptativamente)

Isolneas [lx]



Escala: 1 : 1000

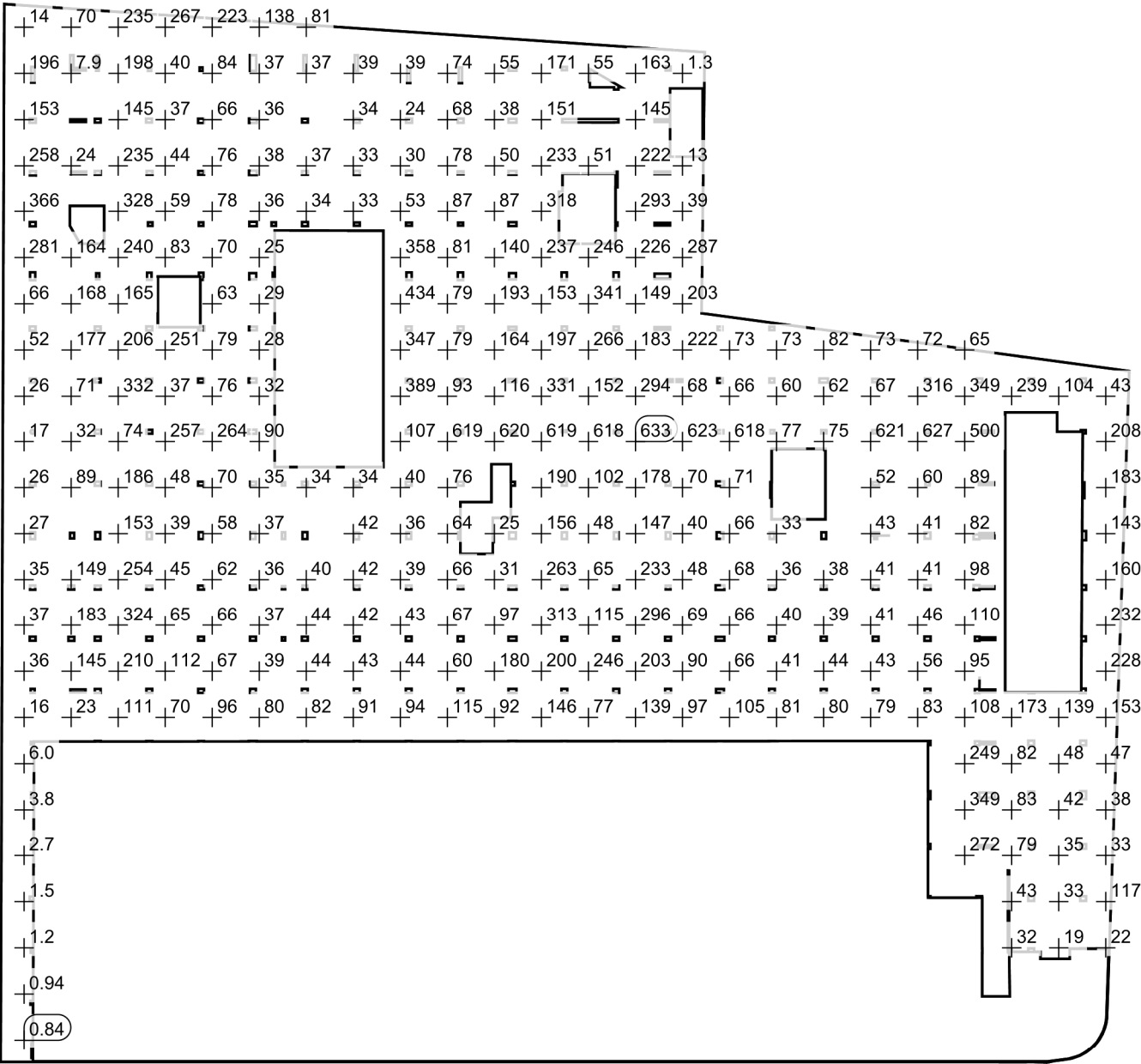
Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 1000

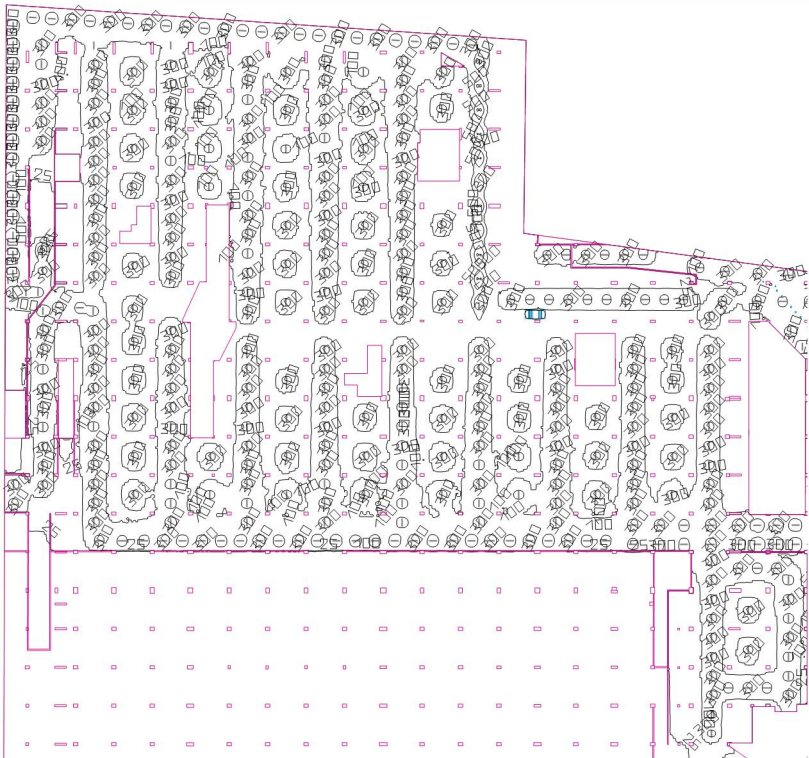
Terreno 1 / Edificación 2 / Planta (nivel) 1 / Local 4 / Plano útil (Local 4) / Intensidad luminica perpendicular (Adaptativamente)

Sistema de valores [lx]



Escala: 1 : 1000

SÓTANO -2



Altura interior del local: -0.200 m hasta 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 77.4%, Paredes 56.2%, Suelo 56.2%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Local 3)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	94.0 (≥ 75)	0.00	10122	0.00	0.00

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
11	Lival - 125 G0 41 44 94 6 Scope	3351	26.9	124.6
2	Philips - TPS460 1xTL5-45W HFP M2	3144	65.0	48.4
406	Philips - TPS460 1xTL5-45W HFP M2	3144	65.0	48.4
Suma total de luminarias		1319613	26815.9	49.2

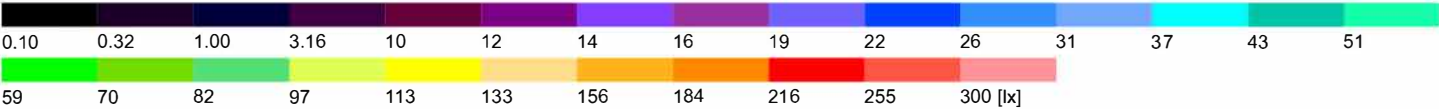
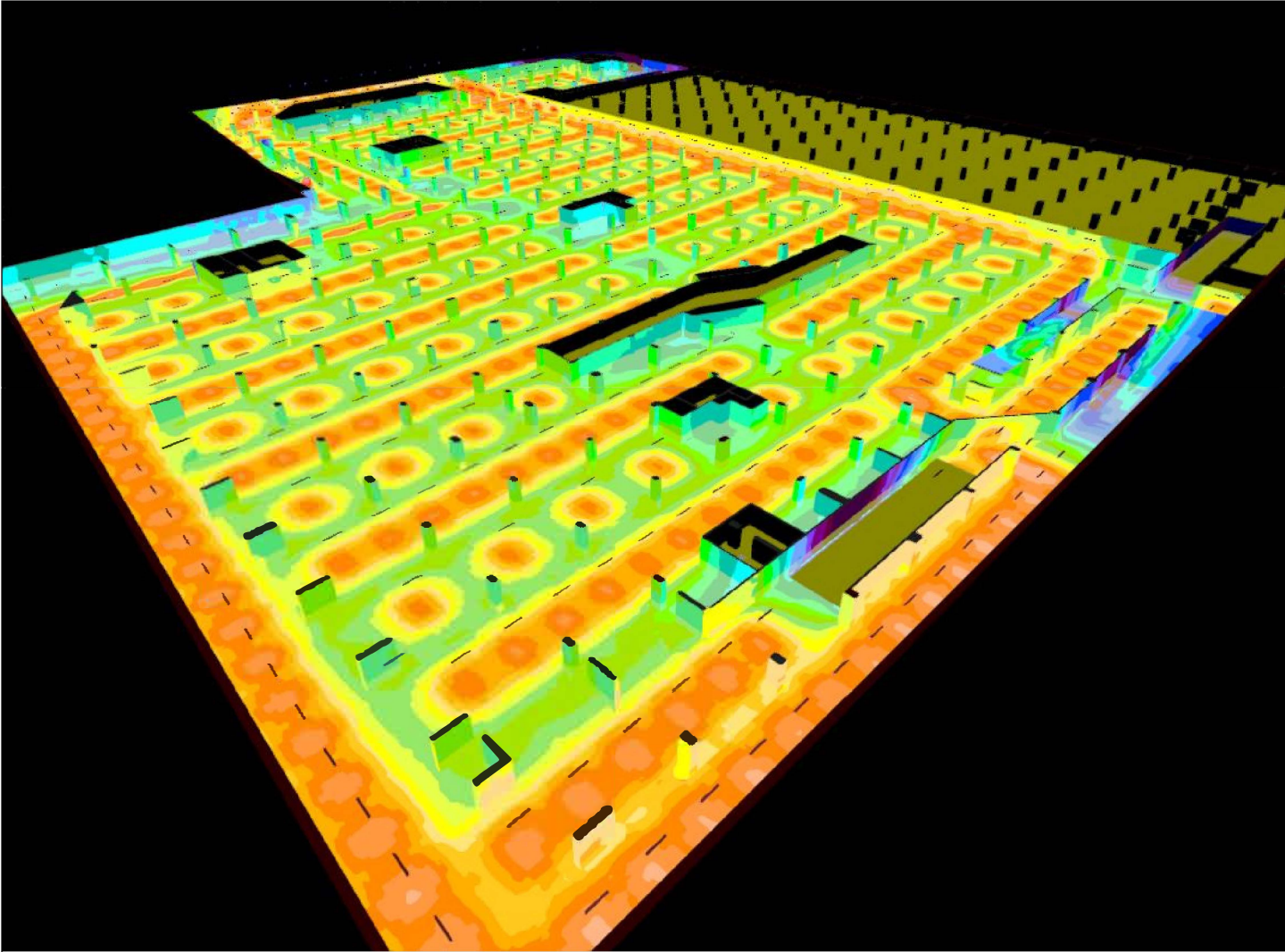
Potencia específica de conexión: 1.16 W/m² = 1.23 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 23128.93 m²)

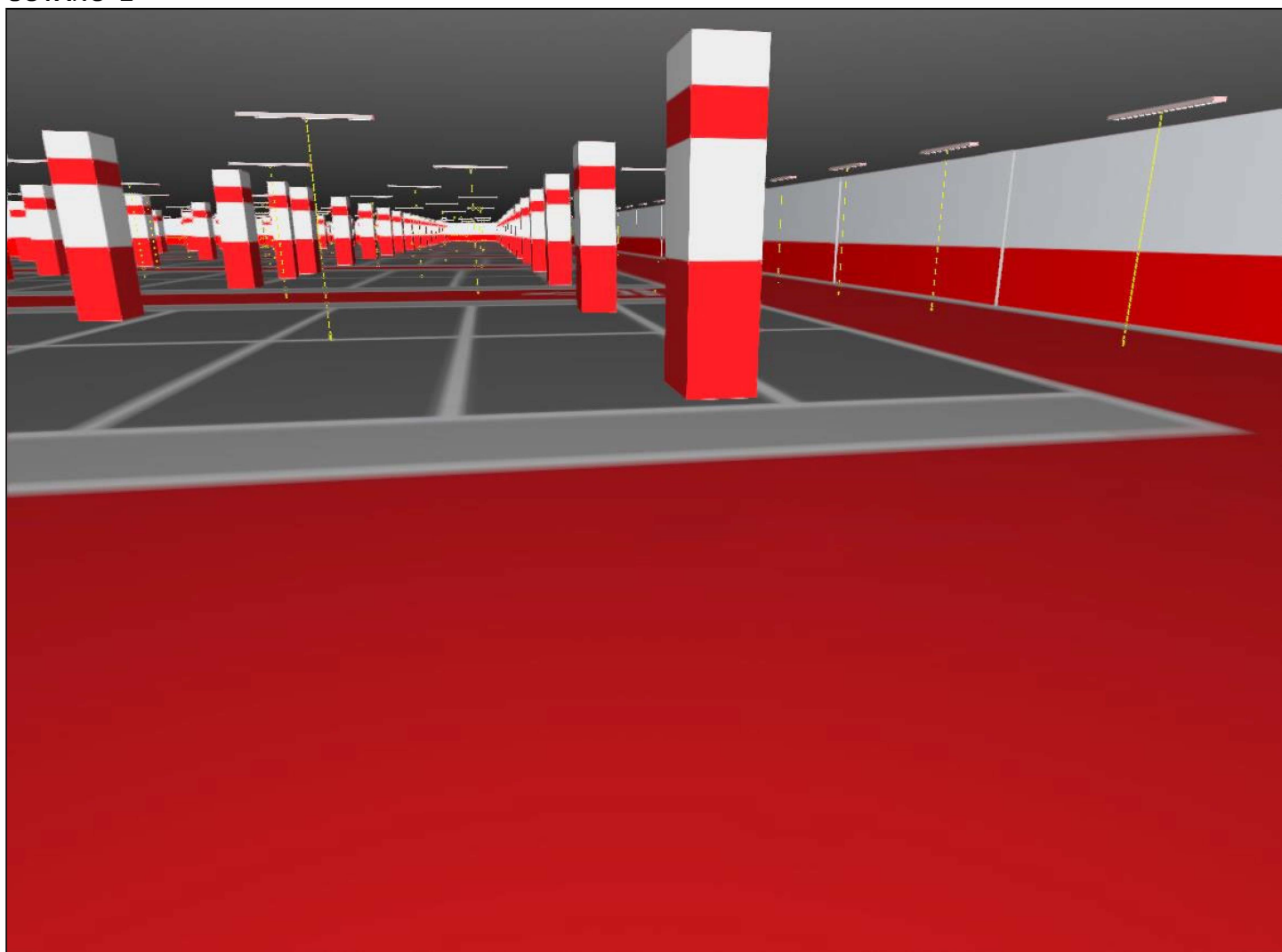
Consumo: 71250 kWh/a de un máximo de 176000 kWh/a

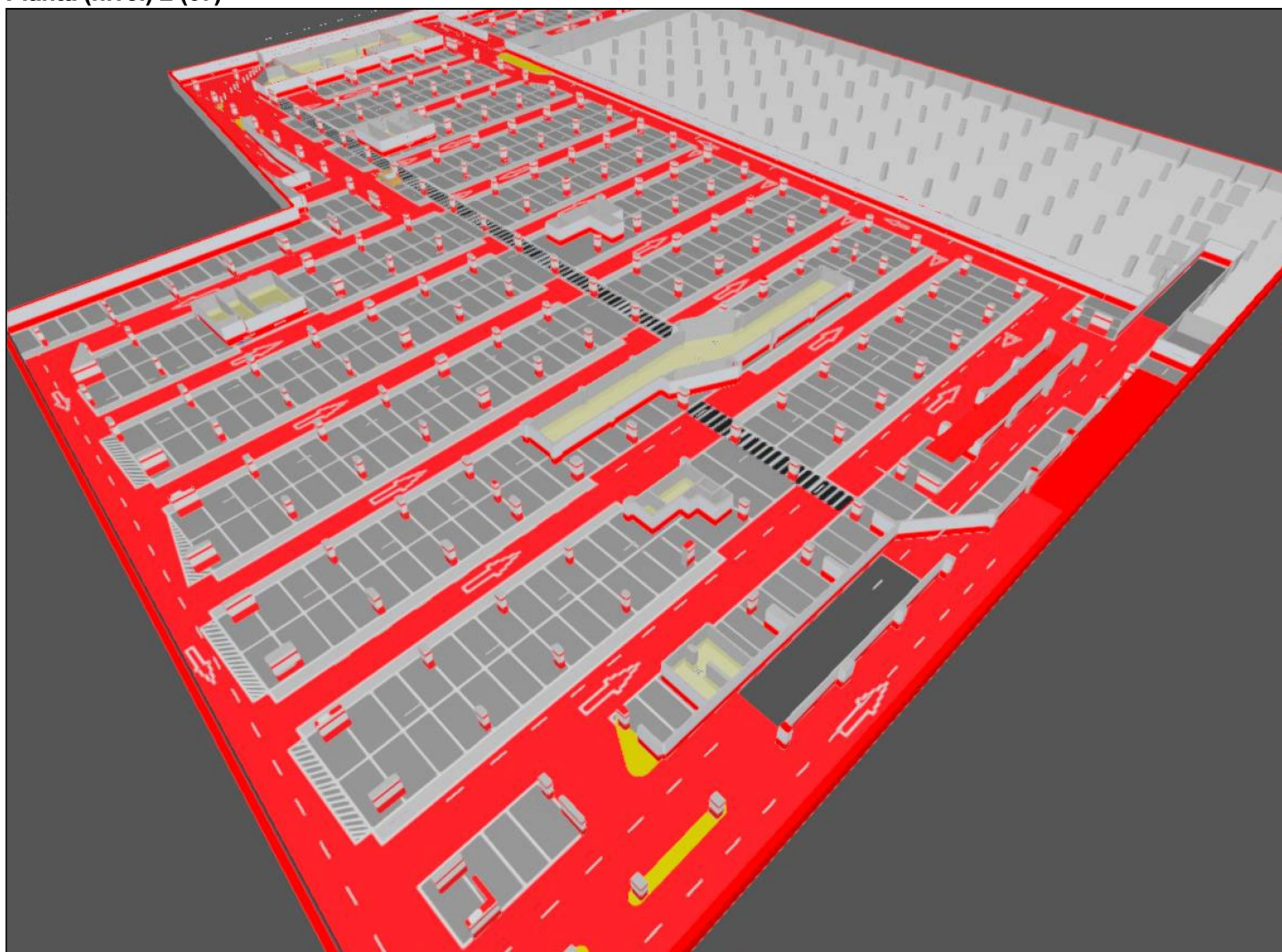
Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

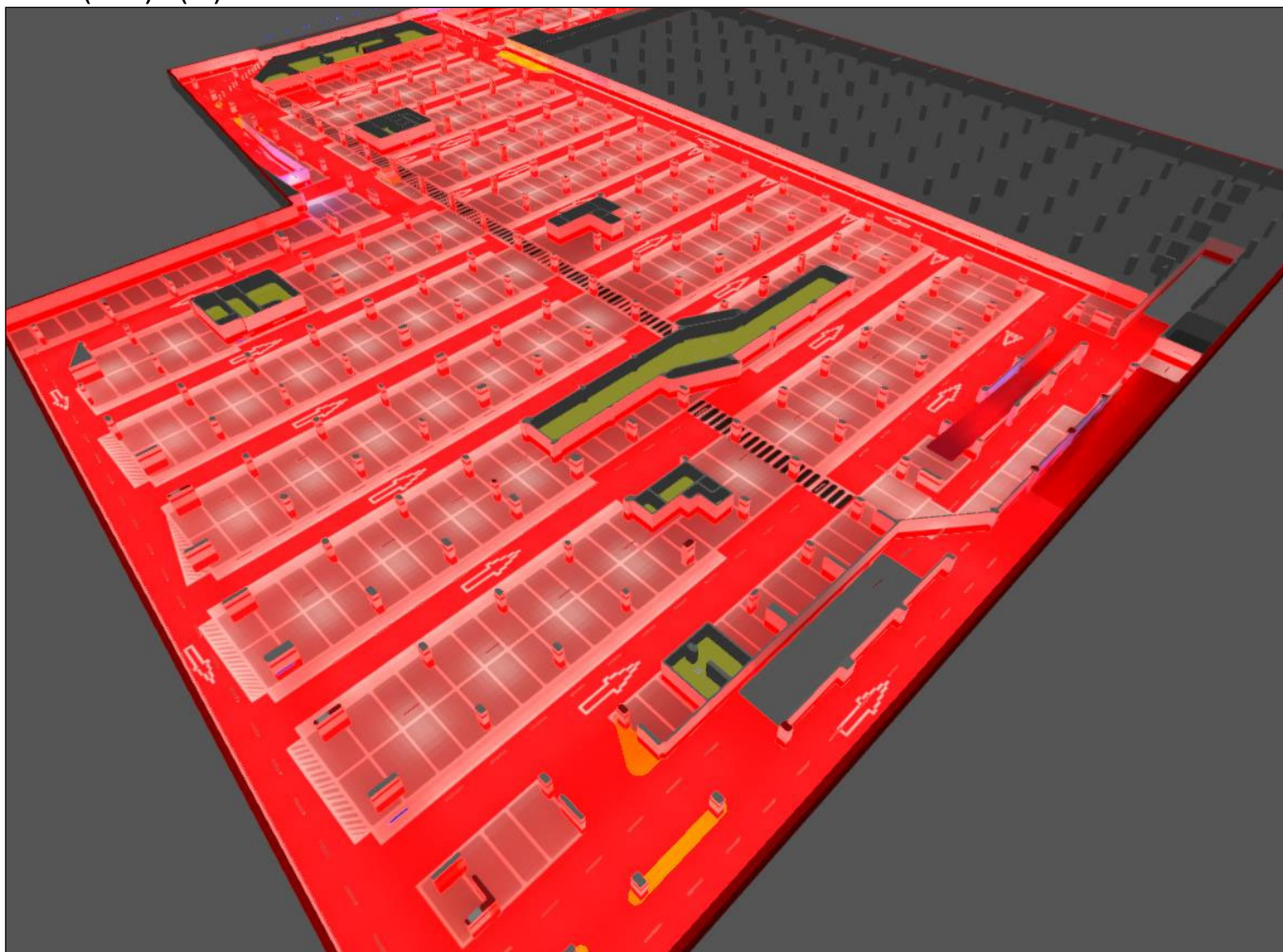
Local 3

Planta (SÓTANO -2), Iluminancias en [lx]



SÓTANO -2

Planta (nivel) 2 (67)

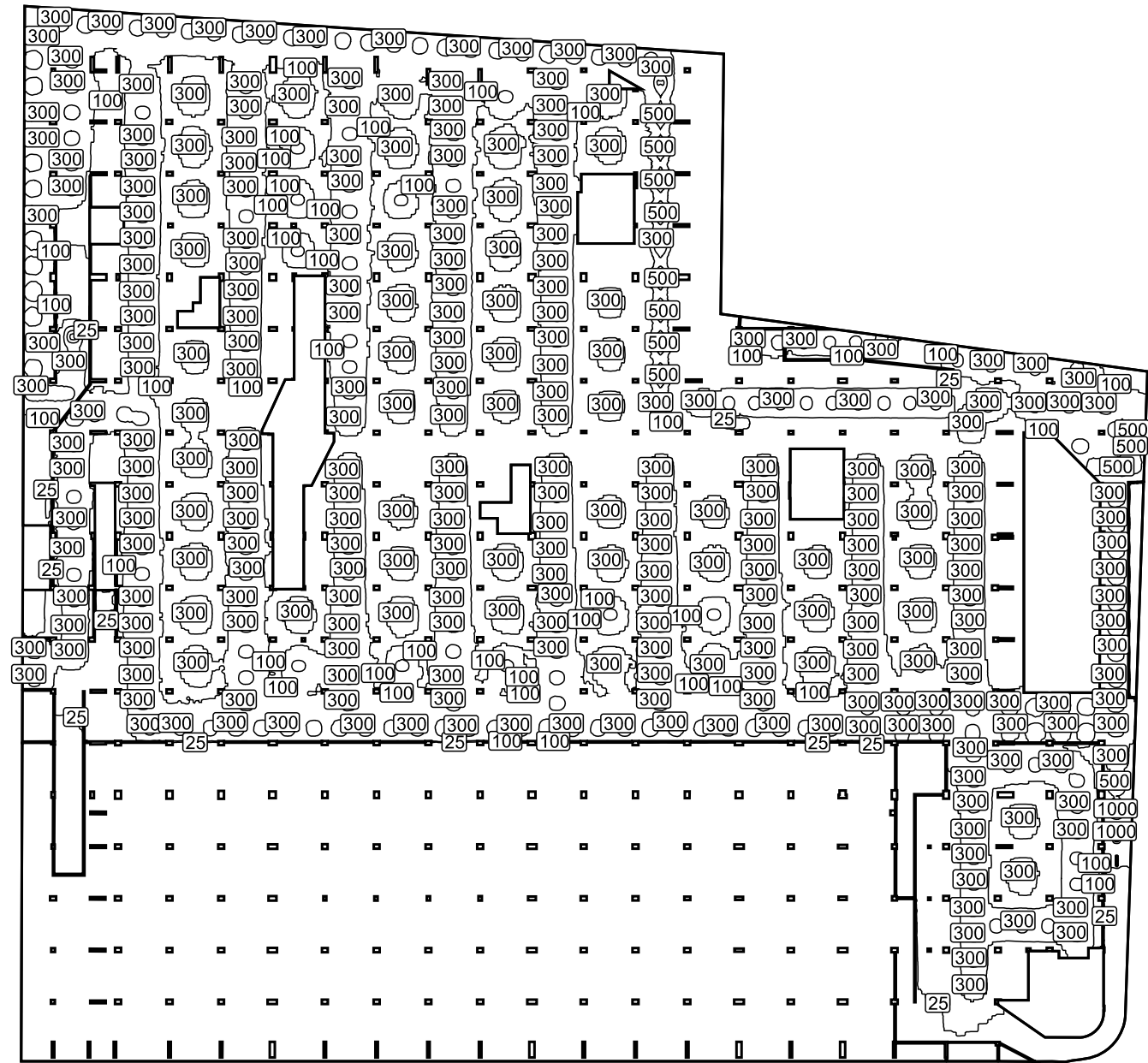
Planta (nivel) 2 (66)

SÓTANO -2 / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



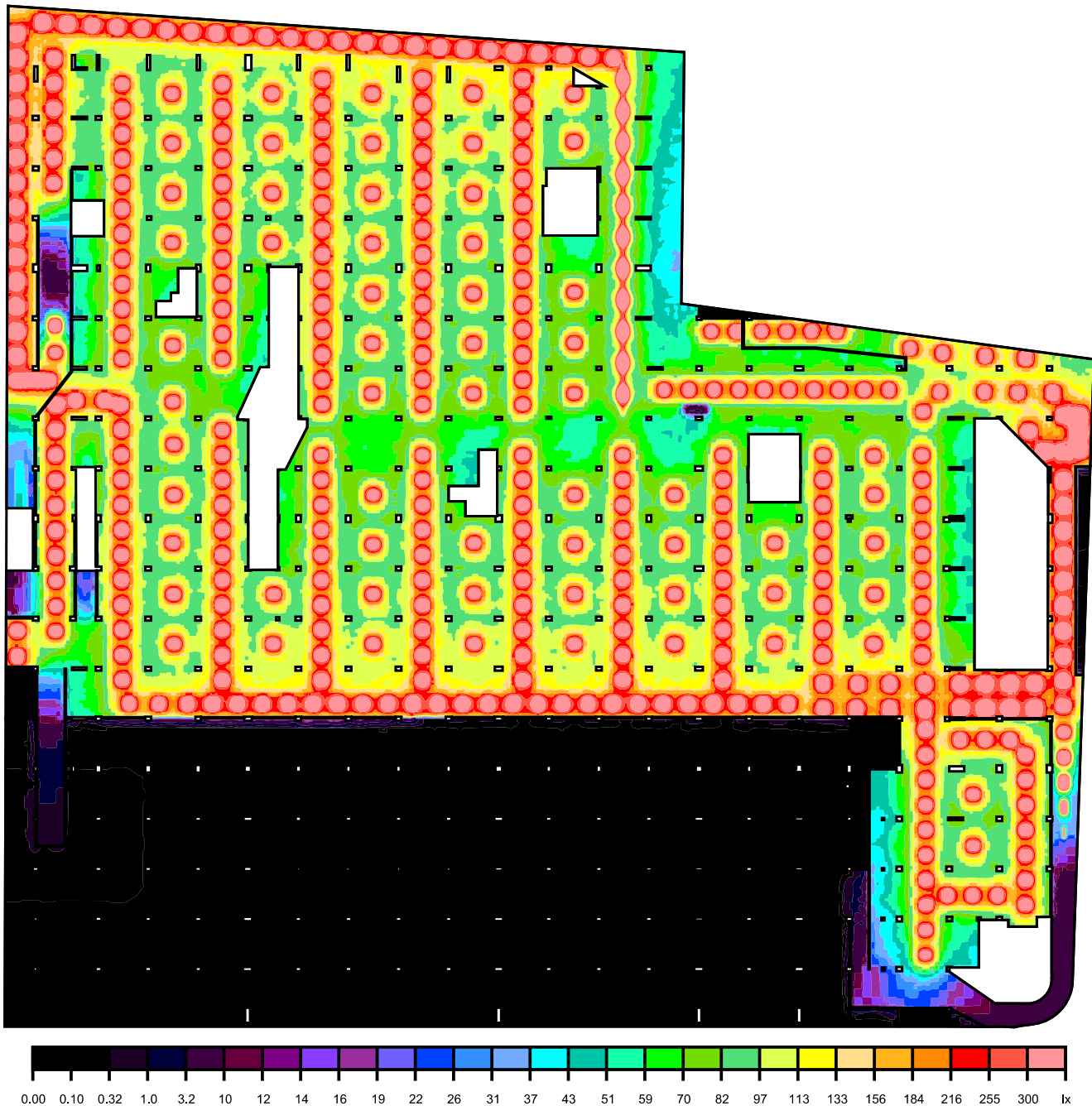
Plano útil (Local 3): Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 94.0 lx (Nominal: ≥ 75 lx), Min: 0.00 lx, Max: 10122 lx, Mín./medio: 0.00, Mín./máx.: 0.00
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Isolneas [lx]



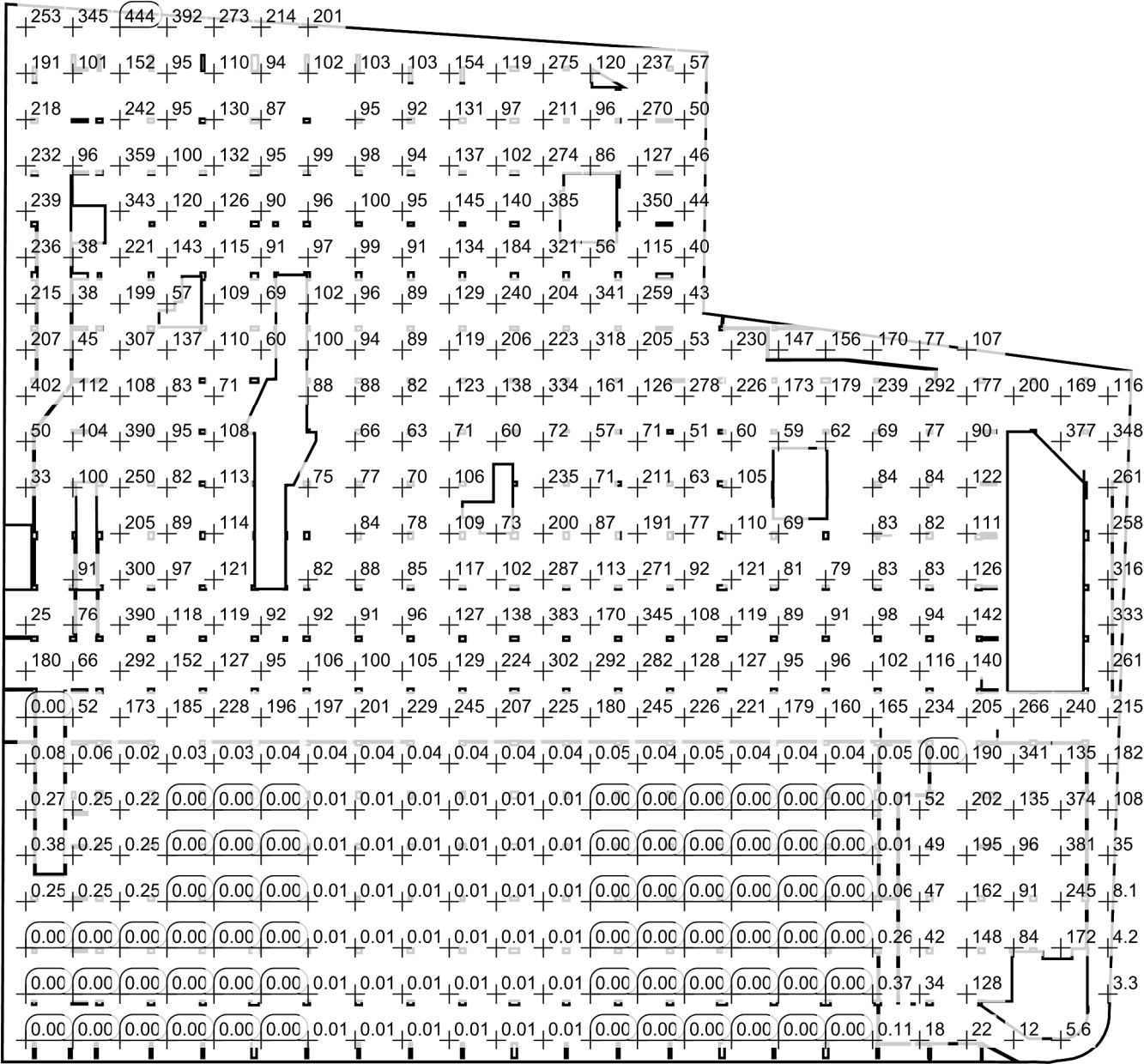
Escala: 1 : 1000

Colores falsos [lx]



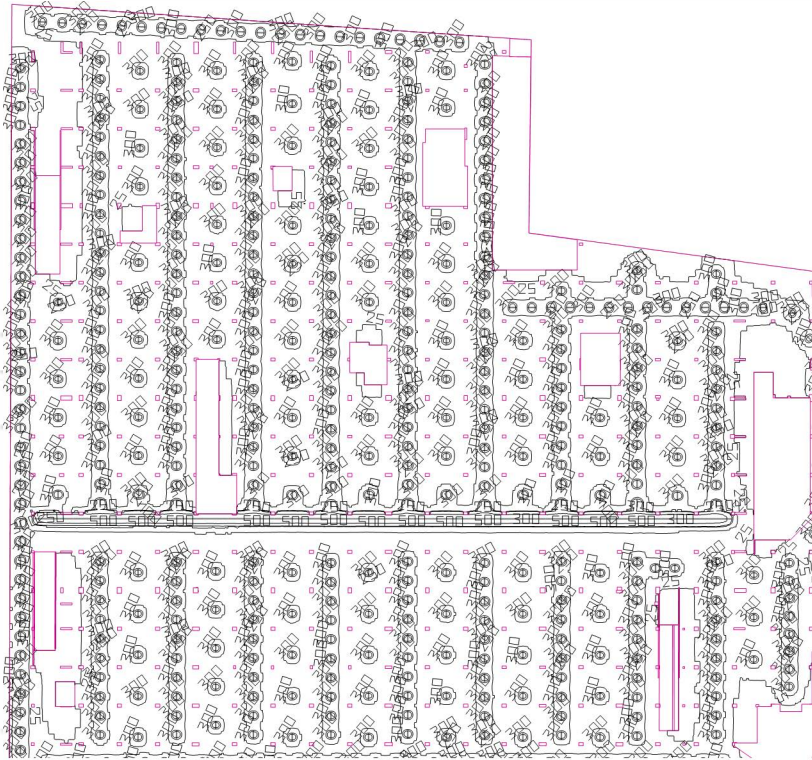
Escala: 1 : 1000

Sistema de valores [lx]



Escala: 1 : 1000

SÓTANO -3



Altura interior del local: -0.200 m hasta 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 84.3%, Paredes 59.0%, Suelo 45.1%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Local 1)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	104 (≥ 75)	0.00	785	0.00	0.00

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
597	Philips - TPS460 1xTL5-45W HFP M2	3144	75.0	41.9
Suma total de luminarias		1876968	44775.0	41.9

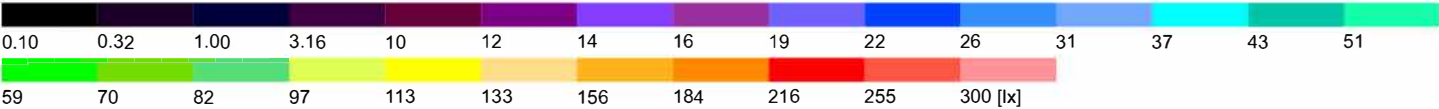
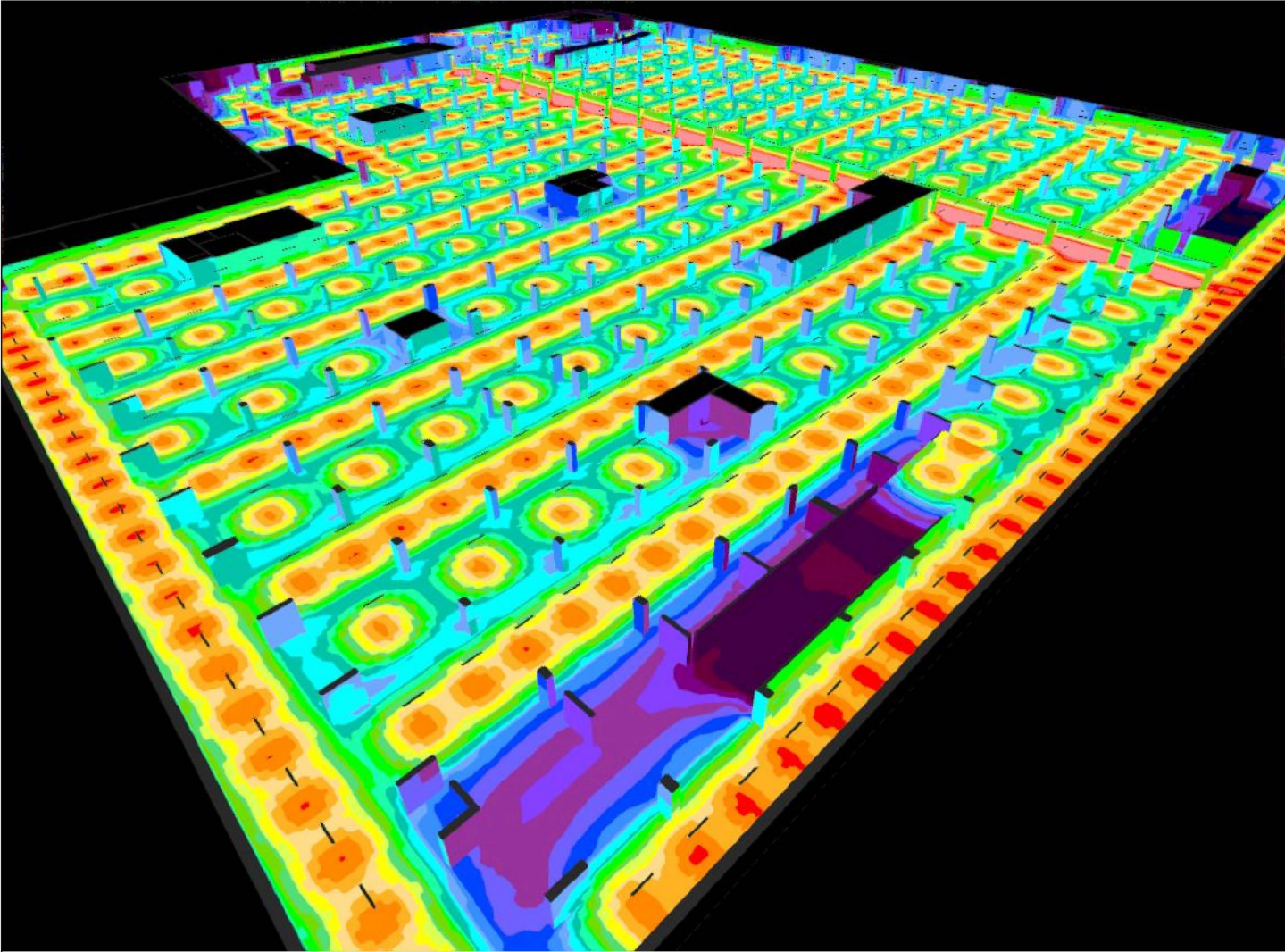
Potencia específica de conexión: 1.98 W/m² = 1.91 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 22644.53 m²)

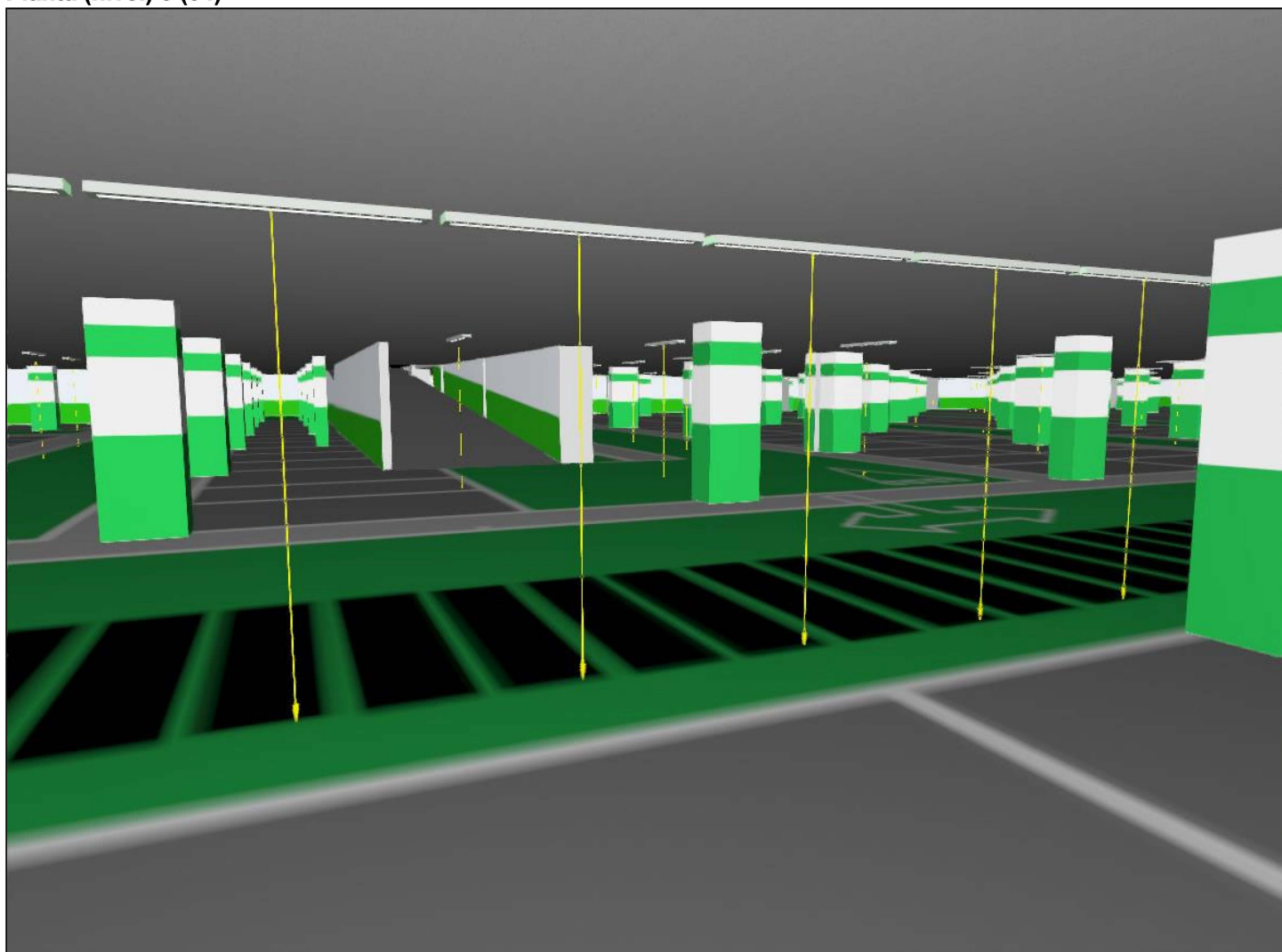
Consumo: 123150 kWh/a de un máximo de 176000 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

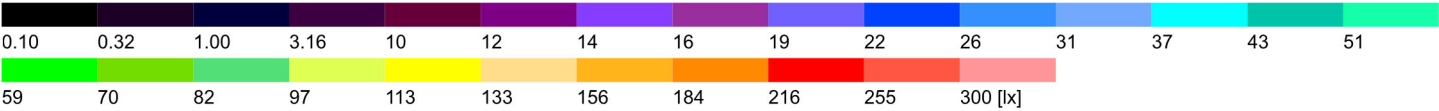
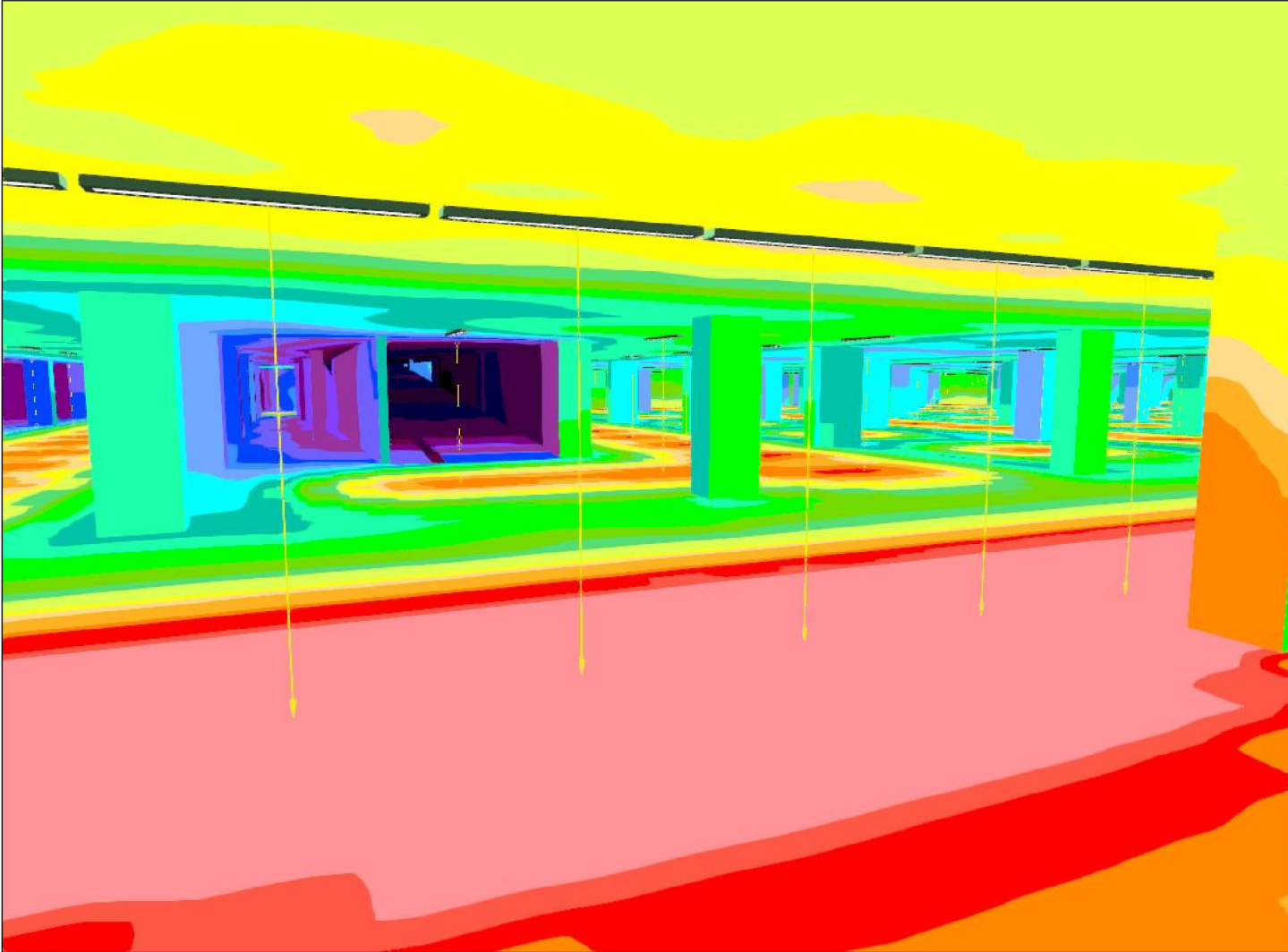
SÓTANO -3

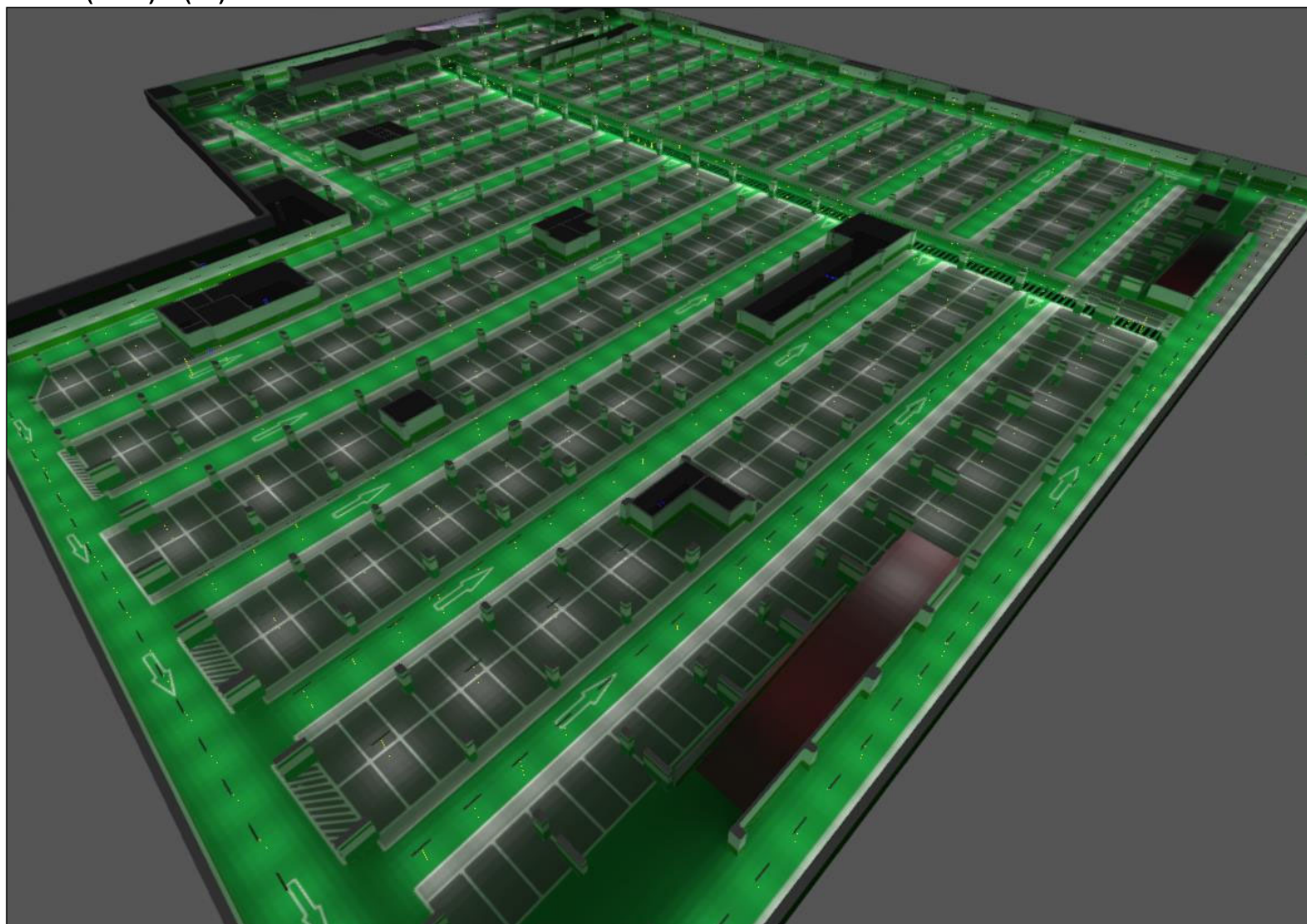
Planta (nivel) 3 (49), Iluminancias en [lx]

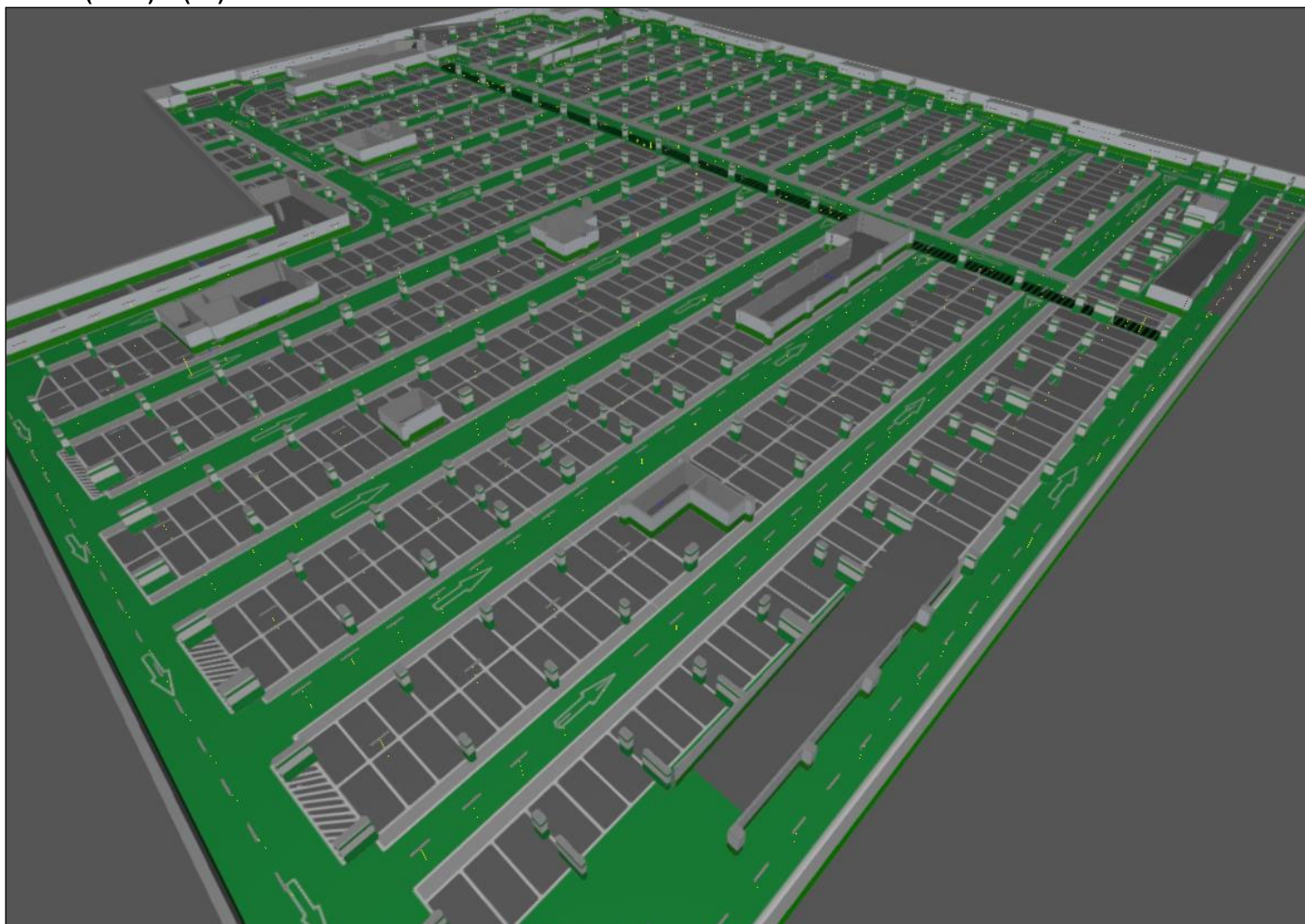


Planta (nivel) 3 (54)

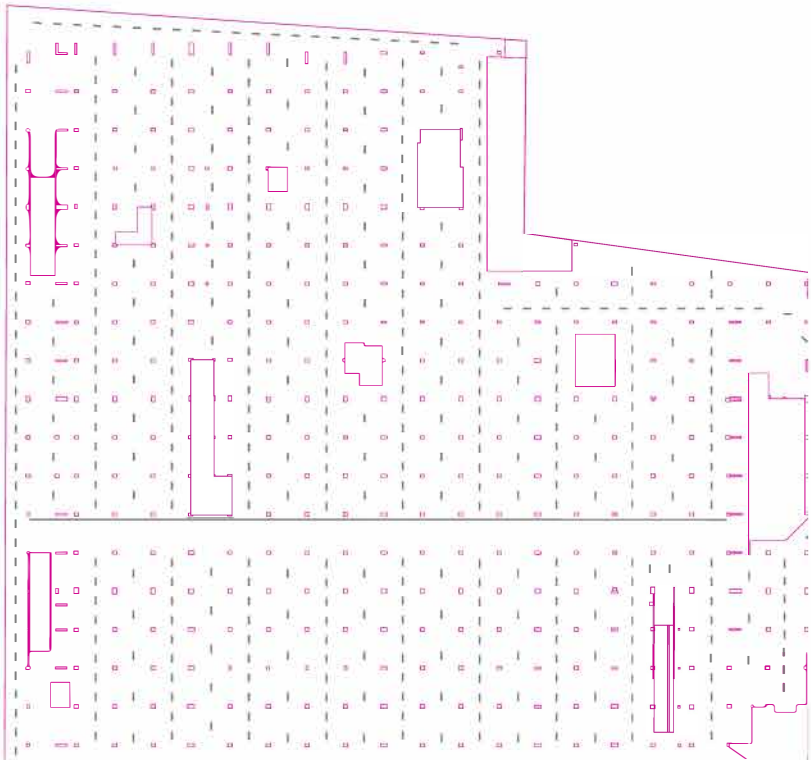
Planta (nivel) 3 (55), Iluminancias en [lx]



Planta (nivel) 3 (57)

Planta (nivel) 3 (58)

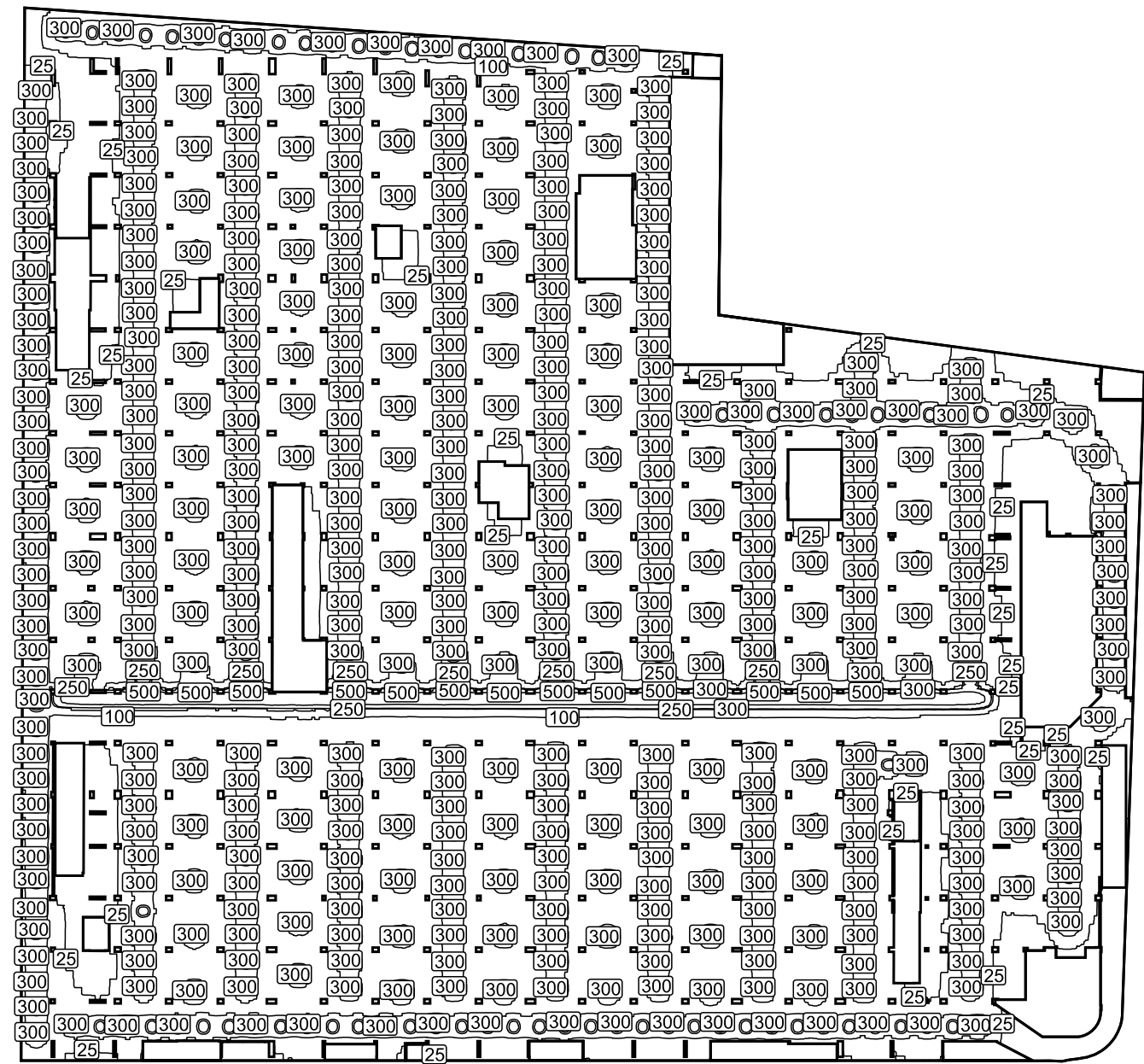
Plano útil (SÓTANO -3) / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



Plano útil (Local 1): Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 104 lx (Nominal: ≥ 75 lx), Min: 0.00 lx, Max: 785 lx, Mín./medio: 0.00, Mín./máx.: 0.00
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Terreno 1 / Edificación 2 / Planta (nivel) 3 / Local 1 / Plano útil (Local 1) / Intensidad luminica perpendicular (Adaptativamente)

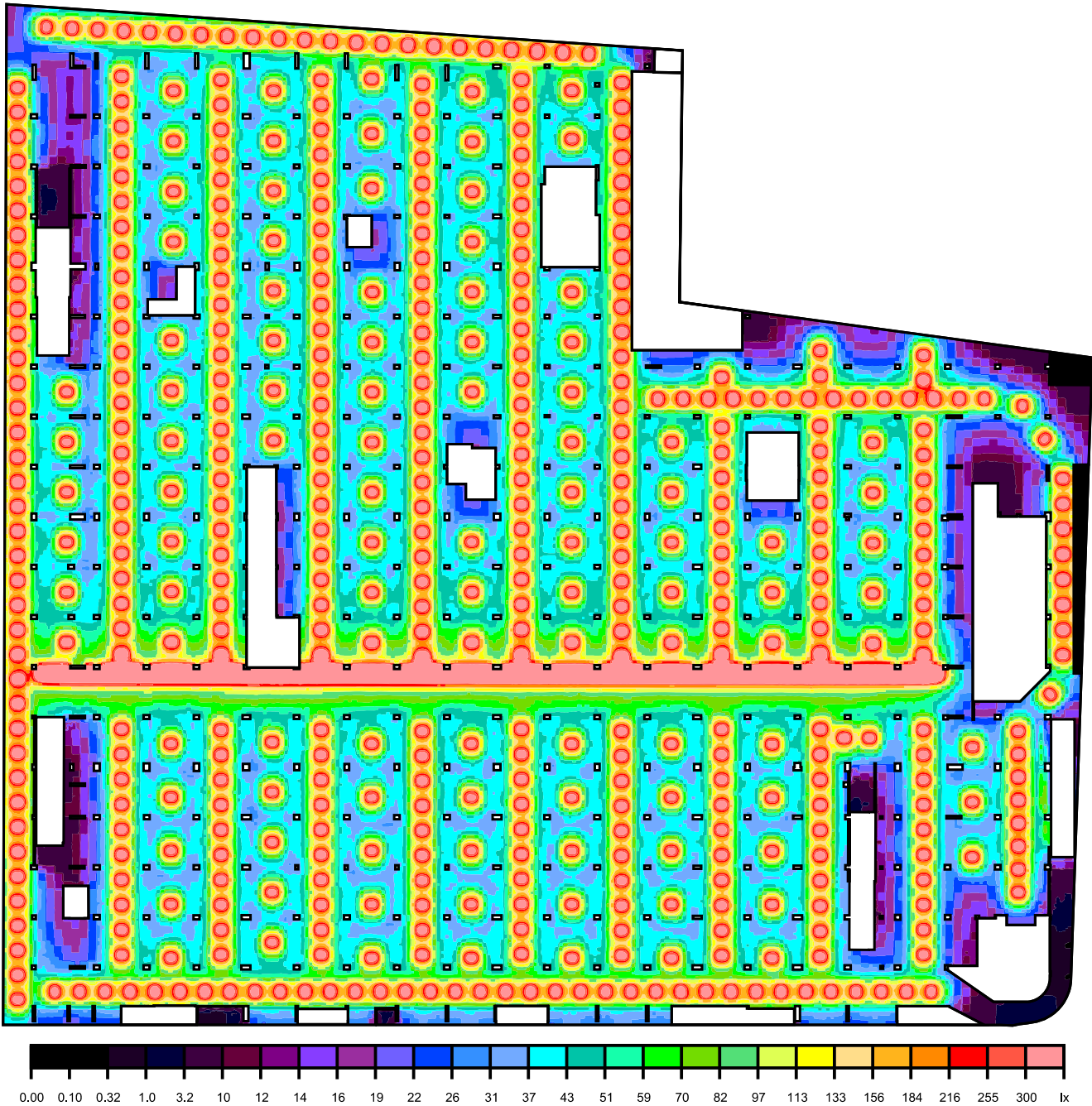
Isolneas [lx]



Escala: 1 : 1000

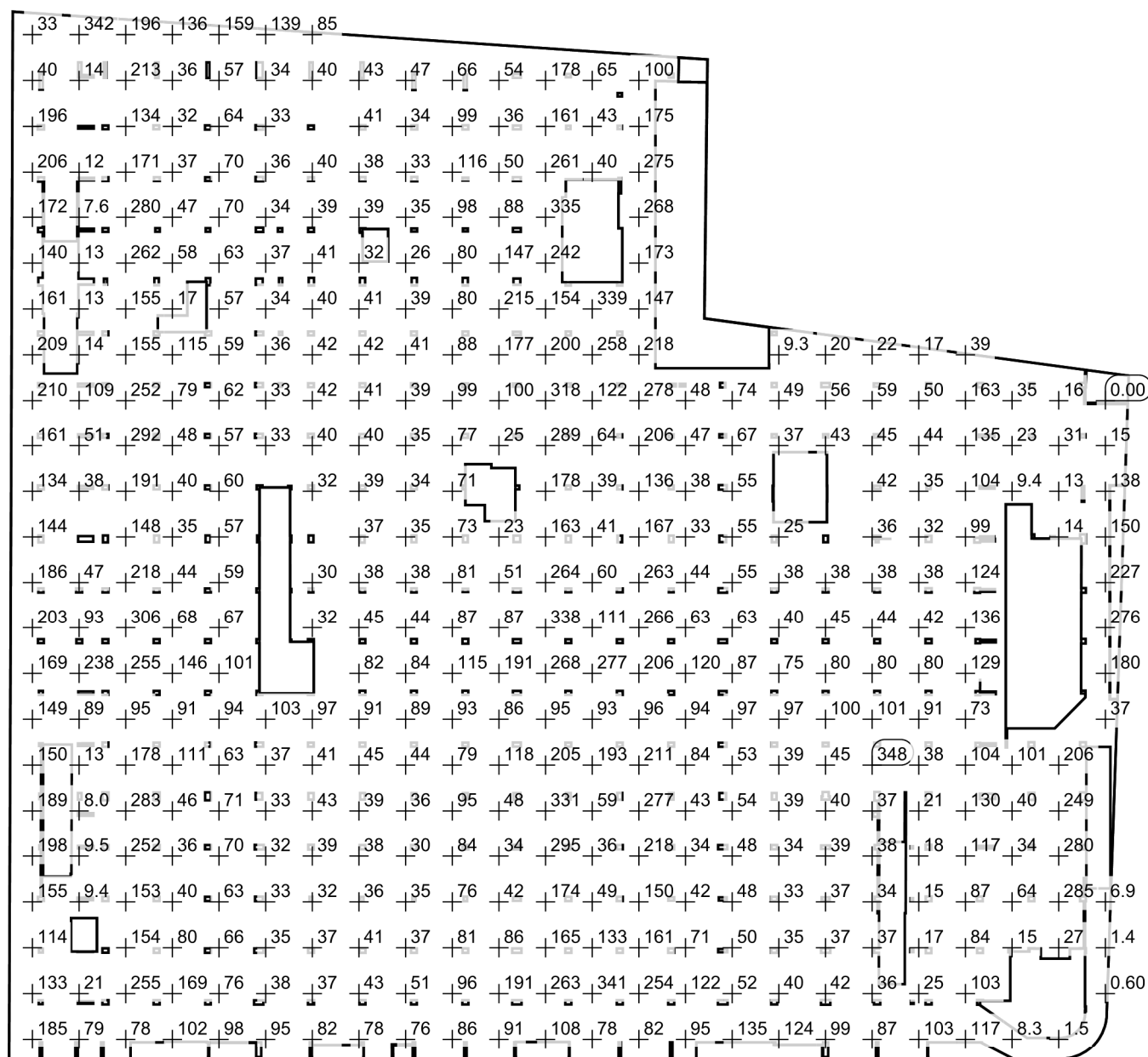
Terreno 1 / Edificación 2 / Planta (nivel) 3 / Local 1 / Plano útil (Local 1) / Intensidad luminica perpendicular (Adaptativamente)

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 1000

Sistema de valores [lx]



Escala: 1 : 1000

Anexo II: DIALUX. Estado reformado.

Terreno 1 / Edificación 2 / Planta (nivel) 1 / Regent 1002.6448 System batten luminaire Traq LED m1500 29W 3950lm CRI >80 4
1xTRAQ INS m1500 LED3950-840 WB SR DALI / Regent - System batten luminaire Traq LED m1500 29W 3950lm CRI >80 4
(1xTRAQ INS m1500 LED3950-840 WB SR DALI)

Regent 1002.6448 System batten luminaire Traq LED m1500 29W 3950lm CRI >80 4 1xTRAQ INS m1500 LED3950-840 WB SR DALI

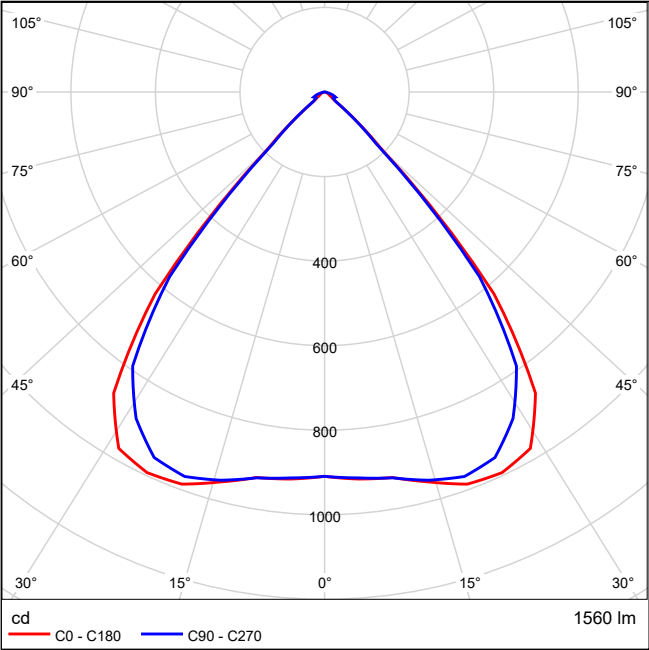


System batten luminaire Traq LED m1500, for mounting on Traq Linear mounting rail, with LED (Light Emitting Diode), system power: 29 W, luminous flux of luminaire 3950 lm, CRI >80, 4000 K, neutral white, SDCM 3, L80 (B50) 50'000h, 230 V, direct light emission, gear tray made of aluminium, silver similar to RAL 9006 powder coated, with UV-resistant LED optics in polymethyl methacrylate (PMMA), wide beam, 1 integral control gear, DALI, with halogen-free wiring, support profile and system components to be ordered separately
Regent certified MINERGIE®-Modul luminaires S.A.F.E. 2018
Luminaire complies with the strict requirements for Minergie-certified luminaires Protection class I, Ingress protection IP20 / IP54, No symbol: suitable for mounting on normally inflammable surfaces
Impact strength: IK 06 Service temperature range 0°C to +35°C, L = 1481 mm, B = 65 mm, H = 10 mm

Fotometría absoluta
Flujo luminoso de las luminarias: 1560 lm
Potencia: 20.0 W
Rendimiento lumínico: 78.0 lm/W

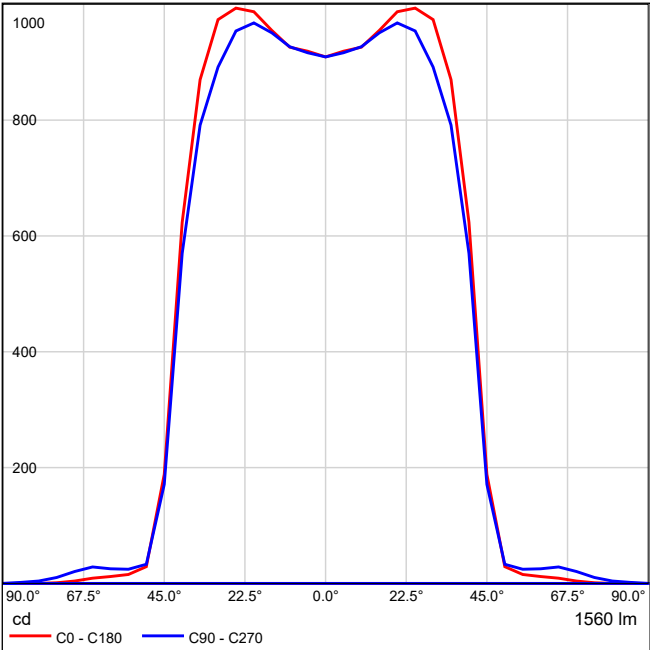
Indicaciones colorimétricas
1xTRAQ INS m1500 LED3950-840 WB SR DALI: CCT 5470 K, CRI 86

Emisión de luz 1 / CDL polar

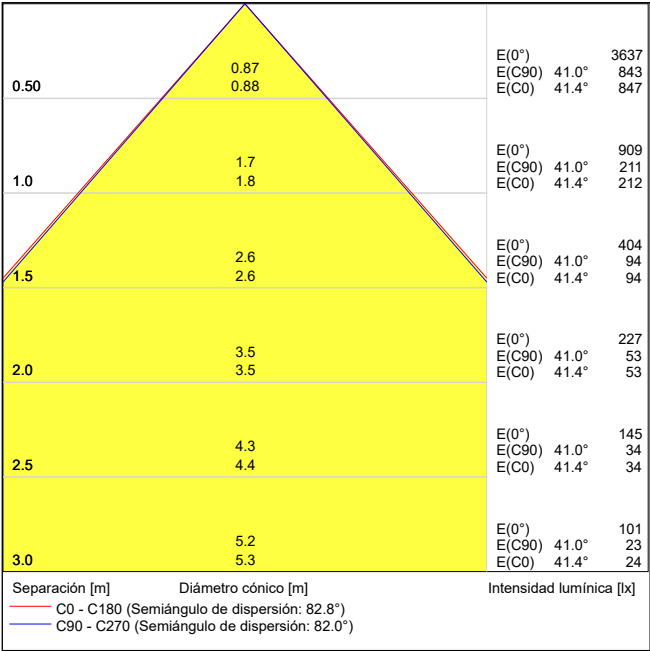


Terreno 1 / Edificación 2 / Planta (nivel) 1 / Regent 1002.6448 System batten luminaire Traq LED m1500 29W 3950lm CRI >80 4
1xTRAQ INS m1500 LED3950-840 WB SR DALI / Regent - System batten luminaire Traq LED m1500 29W 3950lm CRI >80 4
(1xTRAQ INS m1500 LED3950-840 WB SR DALI)

Emisión de luz 1 / CDL lineal

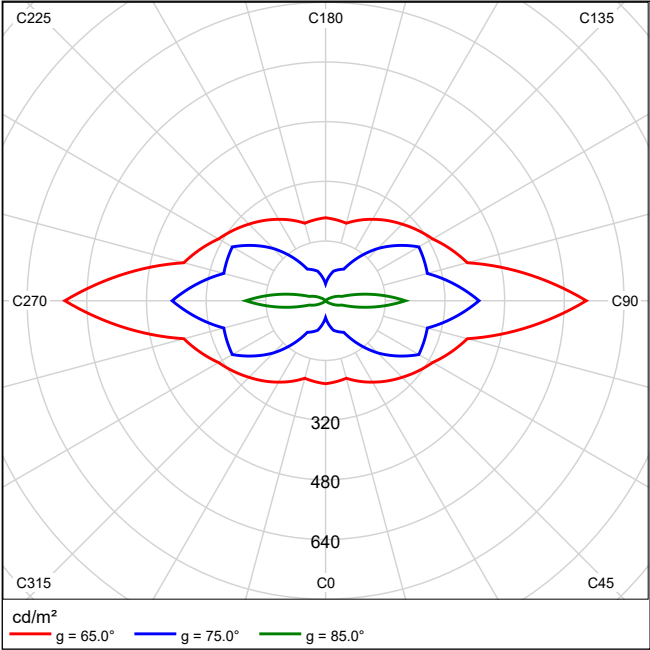


Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Terreno 1 / Edificación 2 / Planta (nivel) 1 / Regent 1002.6448 System batten luminaire Traq LED m1500 29W 3950lm CRI >80 4
1xTRAQ INS m1500 LED3950-840 WB SR DALI / Regent - System batten luminaire Traq LED m1500 29W 3950lm CRI >80 4
(1xTRAQ INS m1500 LED3950-840 WB SR DALI)

Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad luminica

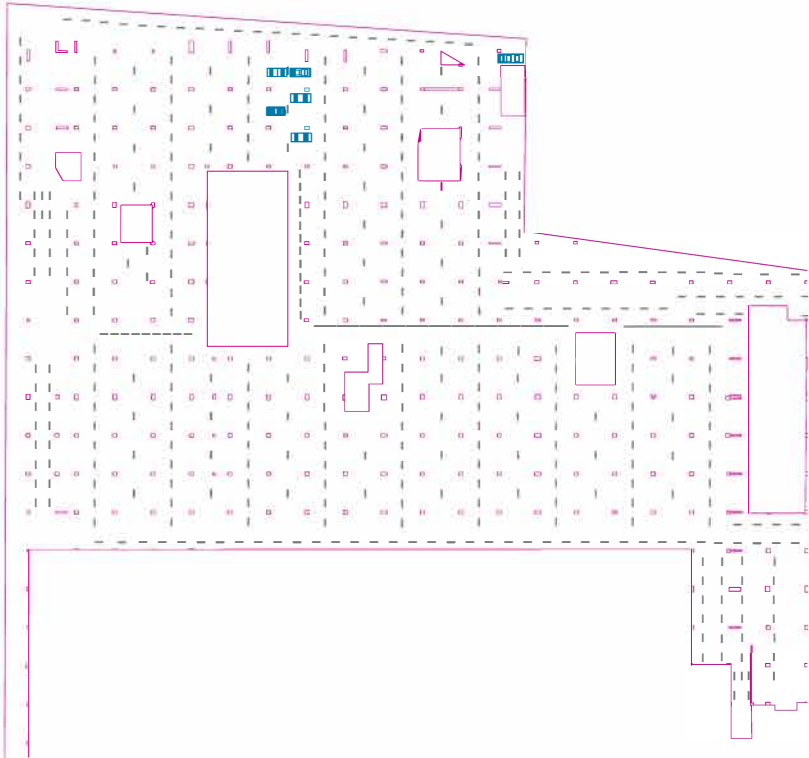


Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	13.9	14.7	14.2	14.9	15.1	13.9	14.7	14.2	14.9	15.1	
	3H	13.8	14.5	14.1	14.7	15.0	13.9	14.6	14.2	14.8	15.0	
	4H	13.7	14.4	14.0	14.6	14.9	13.8	14.5	14.1	14.7	15.0	
	6H	13.7	14.3	14.0	14.5	14.8	13.8	14.4	14.1	14.7	14.9	
	8H	13.6	14.2	14.0	14.5	14.8	13.7	14.3	14.1	14.6	14.9	
	12H	13.6	14.1	13.9	14.4	14.7	13.7	14.3	14.1	14.6	14.9	
4H	2H	13.7	14.4	14.0	14.6	14.9	13.7	14.4	14.0	14.6	14.9	
	3H	13.6	14.1	13.9	14.4	14.8	13.7	14.2	14.0	14.5	14.8	
	4H	13.5	14.0	13.9	14.3	14.7	13.7	14.1	14.0	14.5	14.8	
	6H	13.5	13.9	13.9	14.2	14.6	13.6	14.0	14.0	14.4	14.8	
	8H	13.4	13.8	13.8	14.2	14.6	13.6	13.9	14.0	14.3	14.7	
	12H	13.4	13.7	13.8	14.1	14.5	13.5	13.9	14.0	14.3	14.7	
8H	4H	13.4	13.8	13.8	14.2	14.6	13.6	13.9	14.0	14.3	14.7	
	6H	13.3	13.6	13.8	14.0	14.5	13.5	13.8	14.0	14.2	14.6	
	8H	13.3	13.5	13.8	14.0	14.4	13.5	13.7	13.9	14.1	14.6	
	12H	13.2	13.4	13.7	13.9	14.4	13.4	13.6	13.9	14.1	14.6	
12H	4H	13.4	13.7	13.8	14.1	14.5	13.5	13.8	14.0	14.2	14.6	
	6H	13.3	13.5	13.8	14.0	14.4	13.5	13.7	13.9	14.1	14.6	
	8H	13.3	13.4	13.7	13.9	14.4	13.4	13.6	13.9	14.1	14.6	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+3.6 / -12.9					+3.5 / -8.7					
S = 1.5H		+5.8 / -13.4					+5.6 / -9.2					
S = 2.0H		+7.8 / -14.4					+7.6 / -9.7					
Tabla estándar		BK00					BK00					
umando de corrección		-4.7					-4.6					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1560lm Flujo luminoso total												

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25

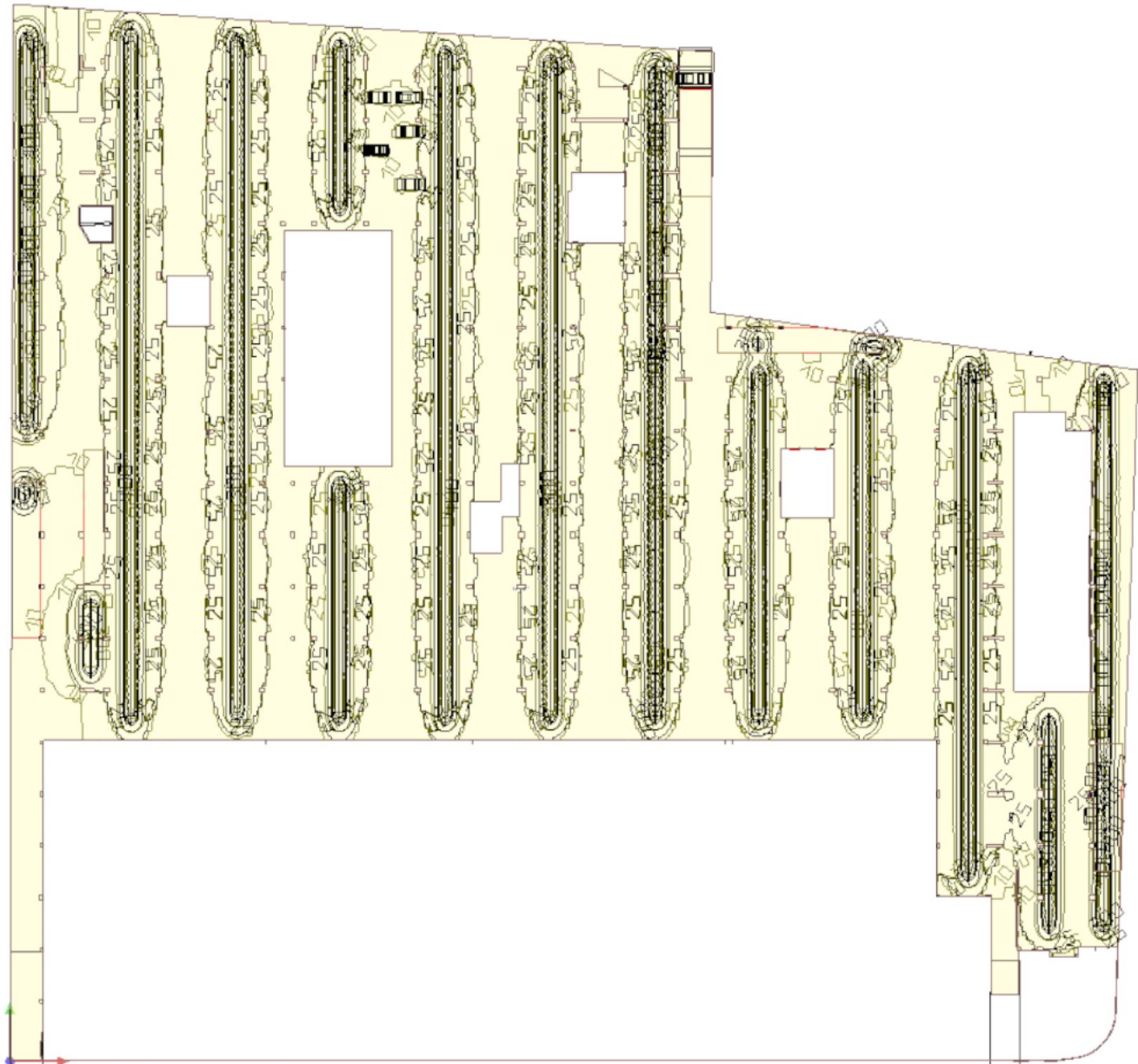
Plano útil Sótano -1 / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



Plano útil (Local 4): Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 90.4 lx (Nominal: ≥ 75 lx), Min: 0.000 lx, Max: 357 lx, Min./medio: 0.00, Mín./máx.: 0.00
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Terreno 1 / Edificación 2 / Planta (nivel) 1 / Local 4 / Plano útil (Local 4) / Intensidad luminica perpendicular (Adaptativamente)

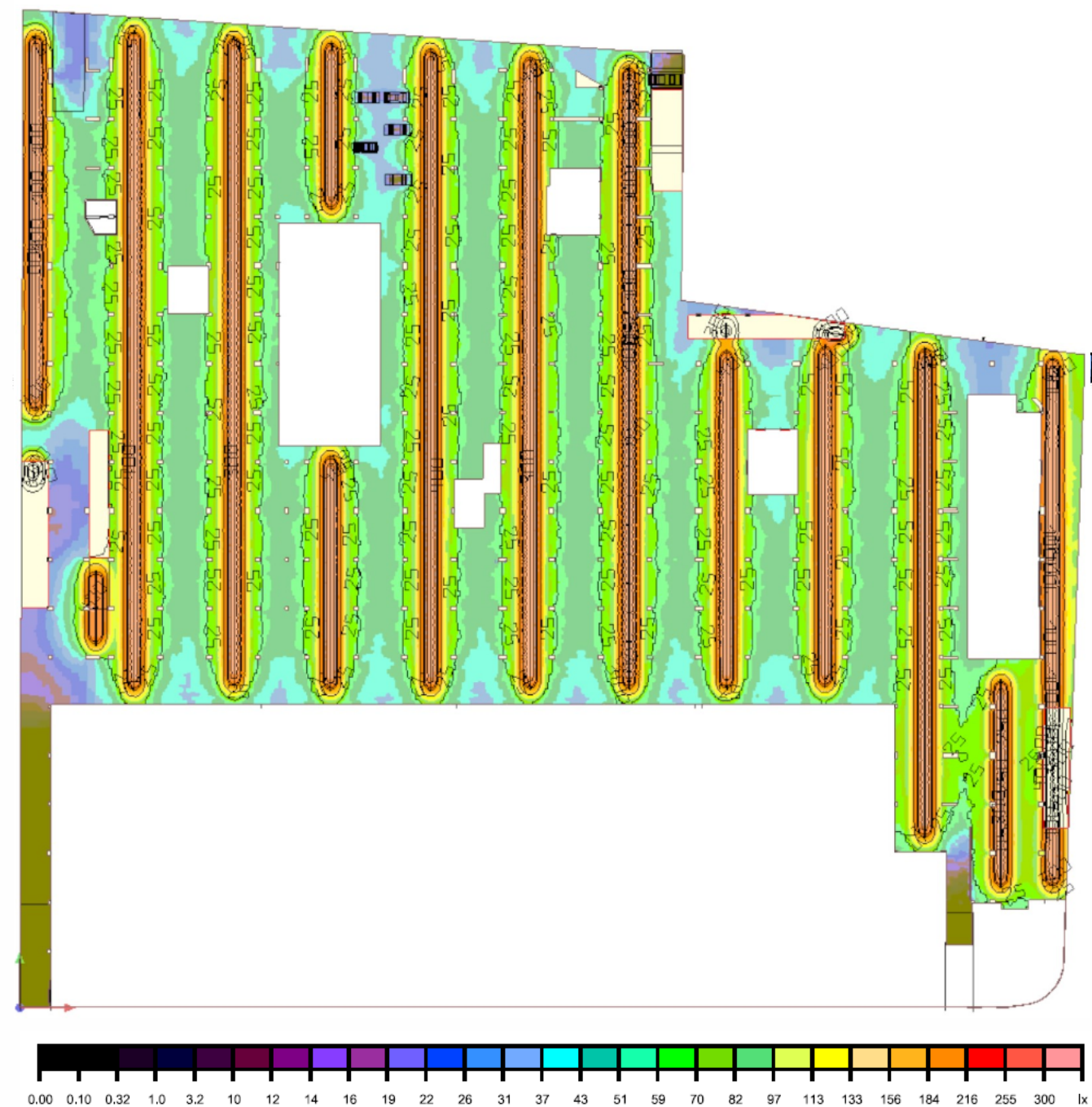
Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 1000

Terreno 1 / Edificación 2 / Planta (nivel) 1 / Local 4 / Plano útil (Local 4) / Intensidad luminica perpendicular (Adaptativamente)

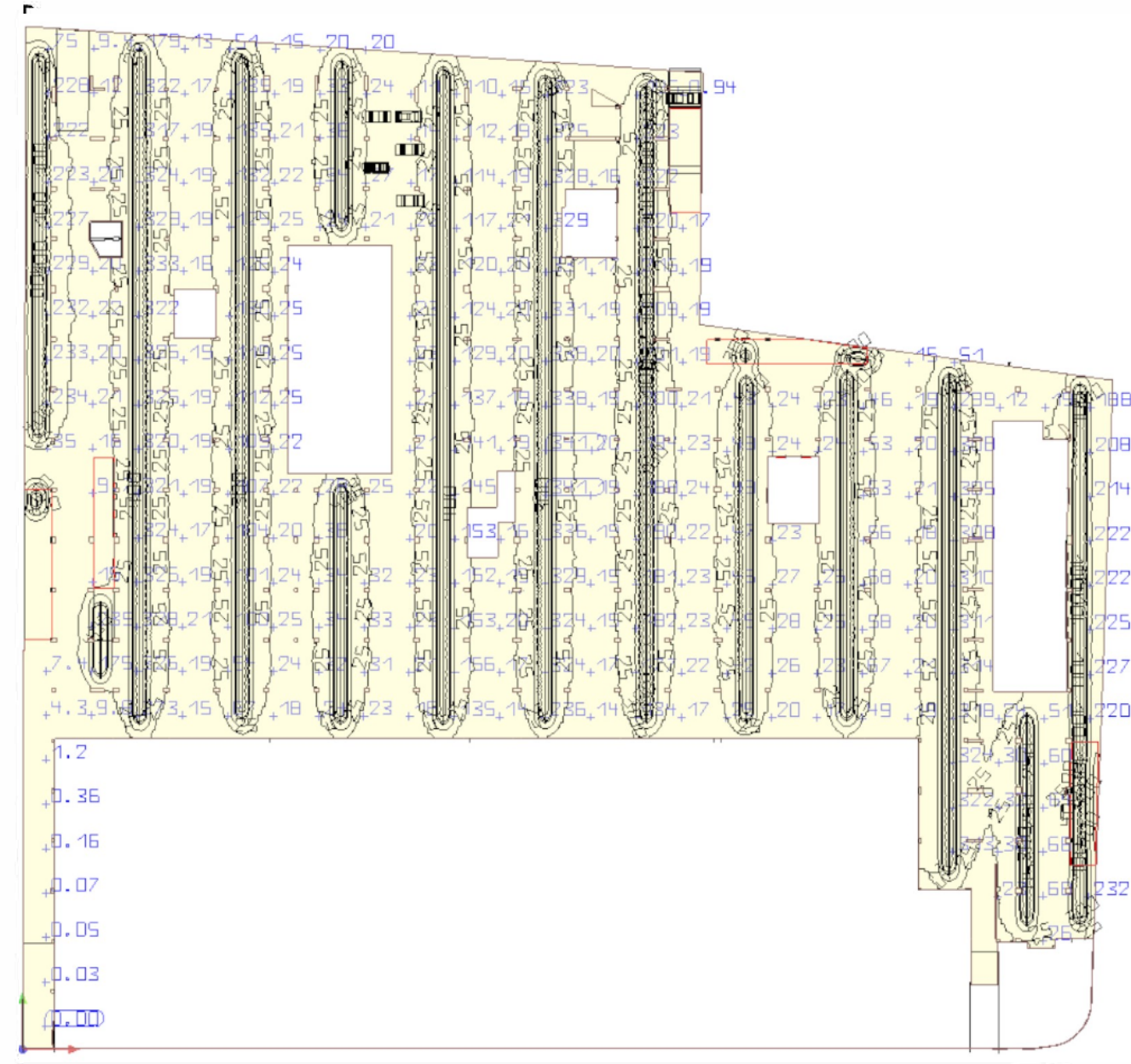
Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 1000

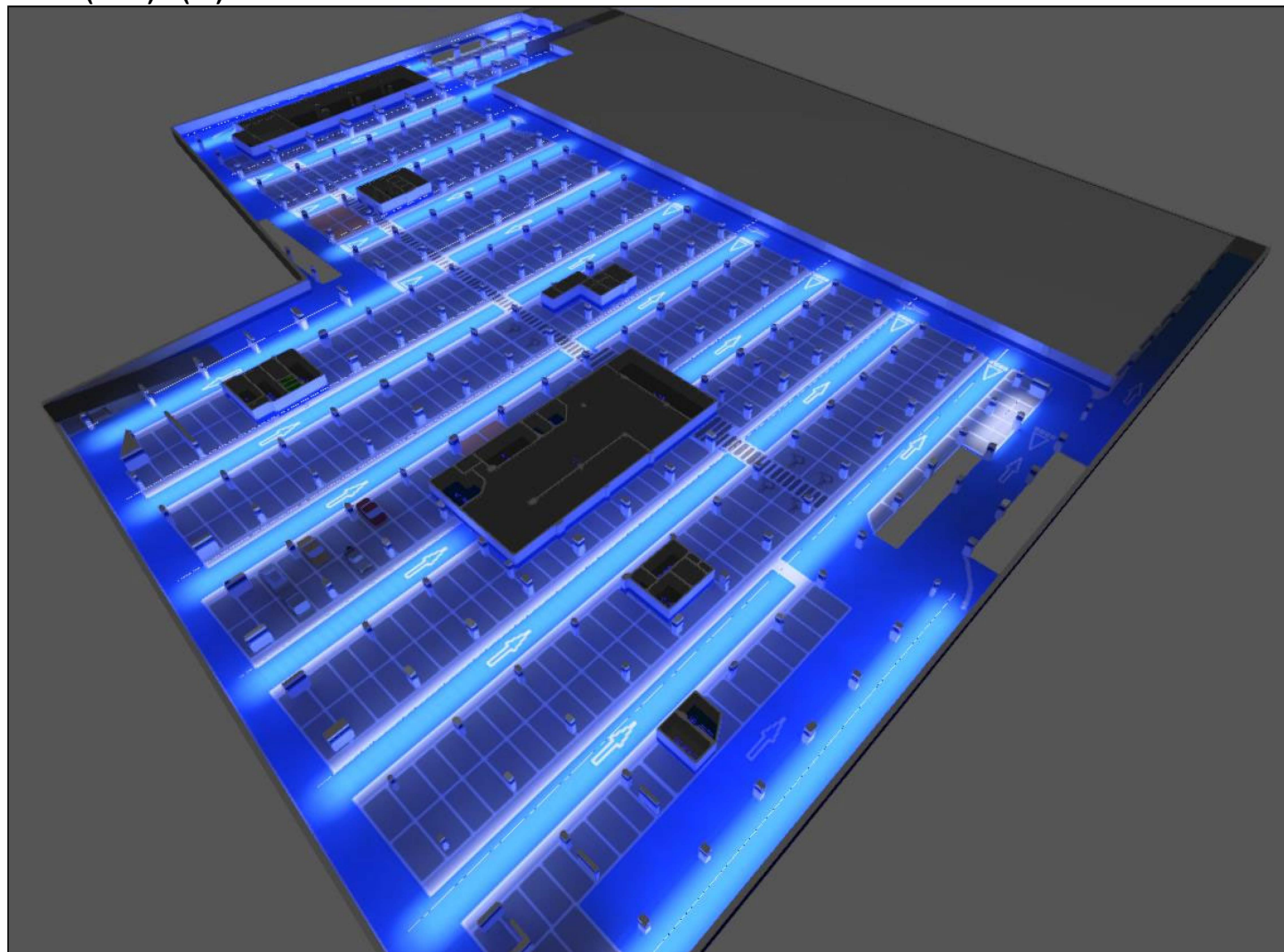
Terreno 1 / Edificación 2 / Planta (nivel) 1 / Local 4 / Plano útil (Local 4) / Intensidad luminica perpendicular (Adaptativamente)

Sistema de valores [lx]

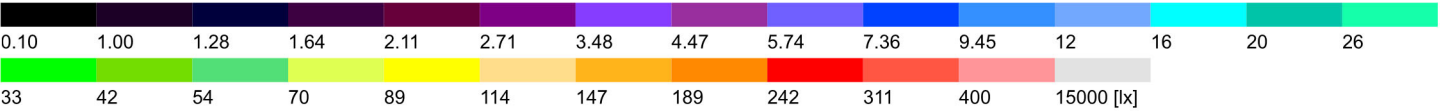
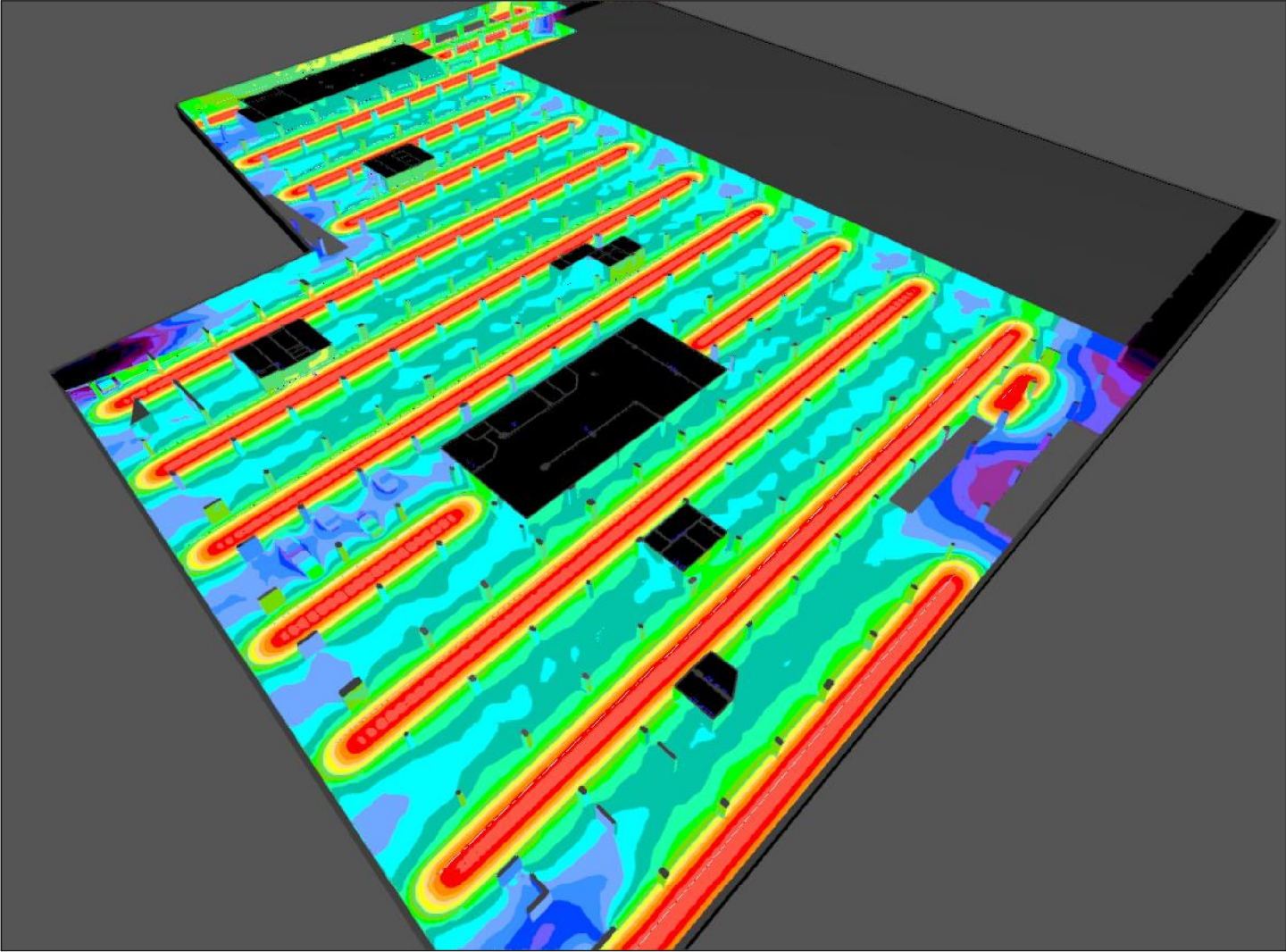


Sótano -1

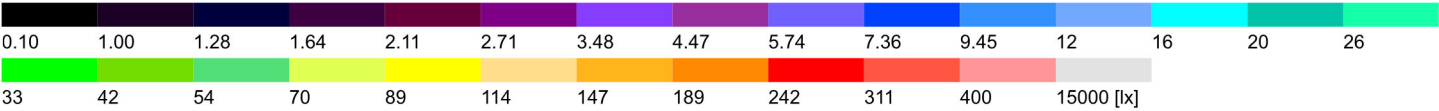
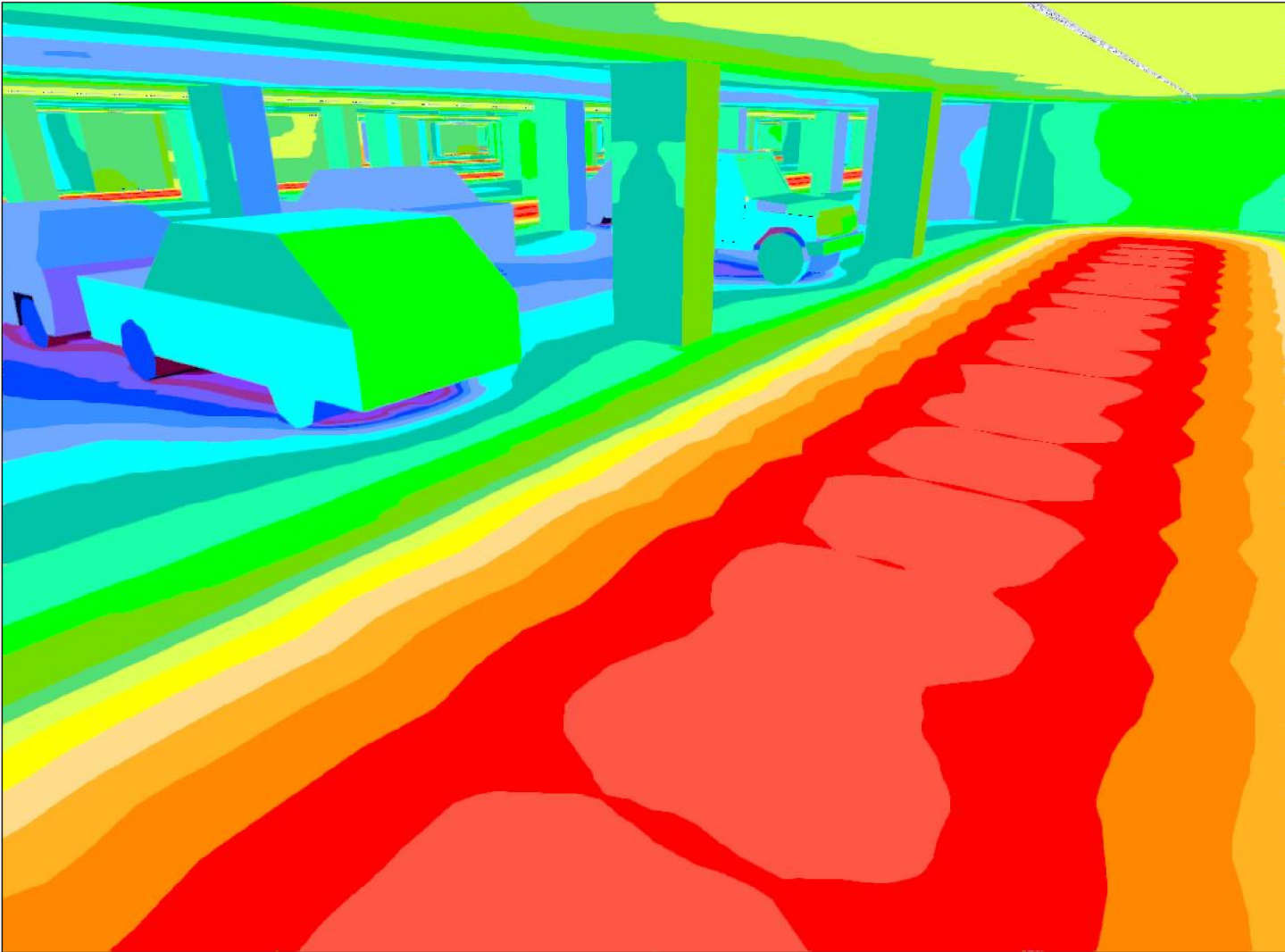
Planta (nivel) 1 (51)



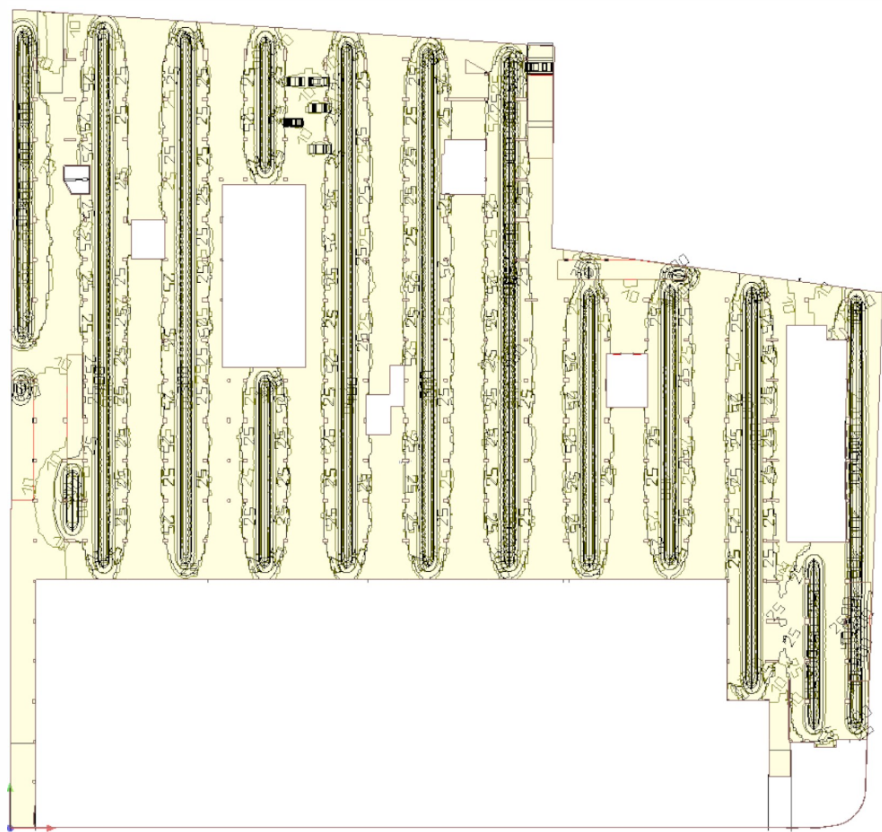
Planta (nivel) 1 (54), Iluminancias en [lx]



Planta (nivel) 1 (55), Iluminancias en [lx]



Sótano -1



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 80.9%, Paredes 60.3%, Suelo 29.1%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Local 4)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	90.4 (≥ 75)	0.000	357	0.00	0.00

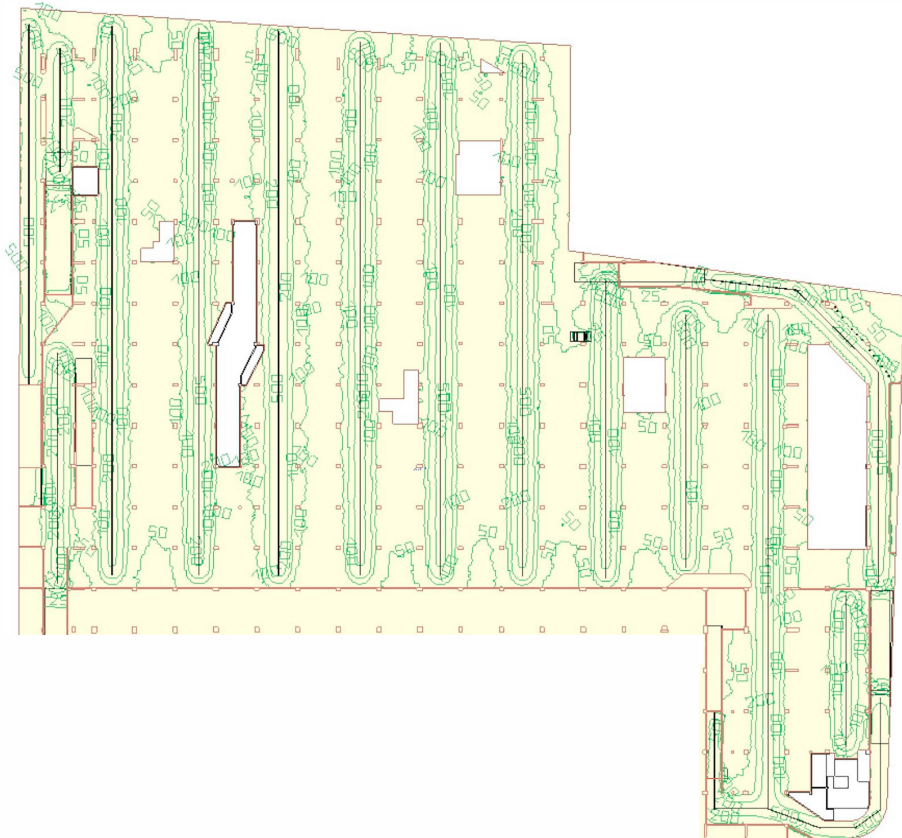
#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
3285	TRAQ INS m1500 LED3950-840 WB WH DALI	1560	20	78.2
Suma total de luminarias		5124600	65700	78.2

Potencia específica de conexión: 4.22 W/m² = 1.65 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 15572.20 m²)

Consumo: 84550 kWh/a de un máximo de 176000 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Sótano -2



Altura interior del local: -0.200 m hasta 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 77.4%, Paredes 56.2%, Suelo 56.2%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Local 3)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	79.2 (≥ 75)	0.00	1087	0.00	0.00

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
3285	TRAQ INS m1500 LED3950-840 WB WH DALI	2605	24	108.54
Suma total de luminarias		8557425	78840	108.54

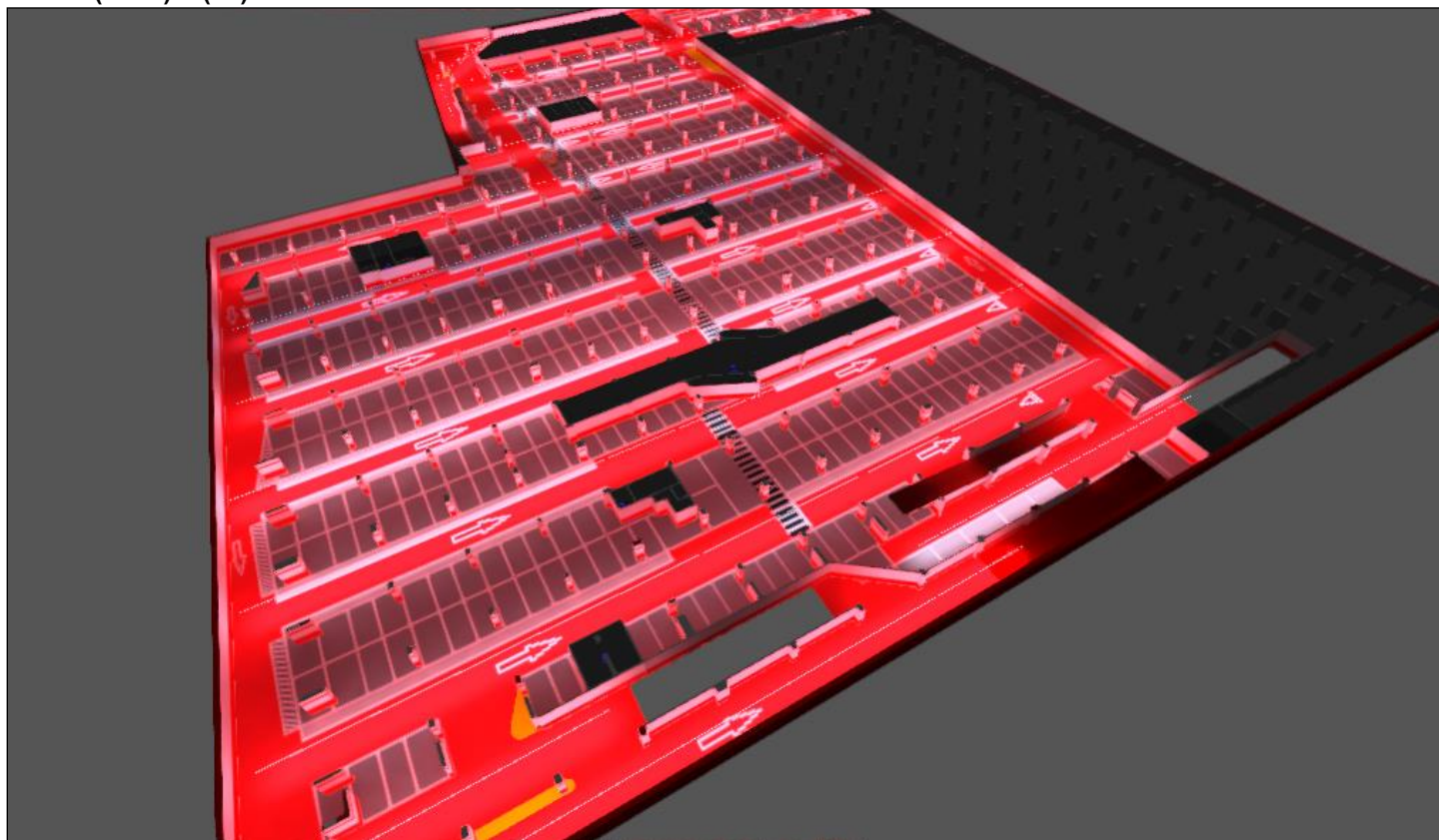
Potencia específica de conexión: 3.41 W/m² = 1.23 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 23128.93

m²)Consumo: 161400kWh/a de un máximo de 176000 kWh/a

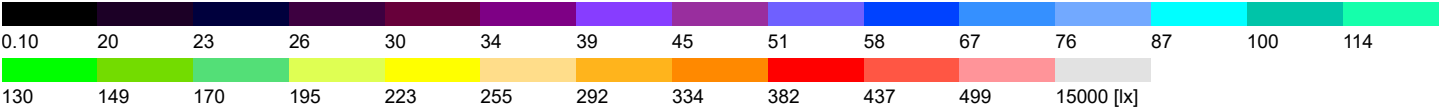
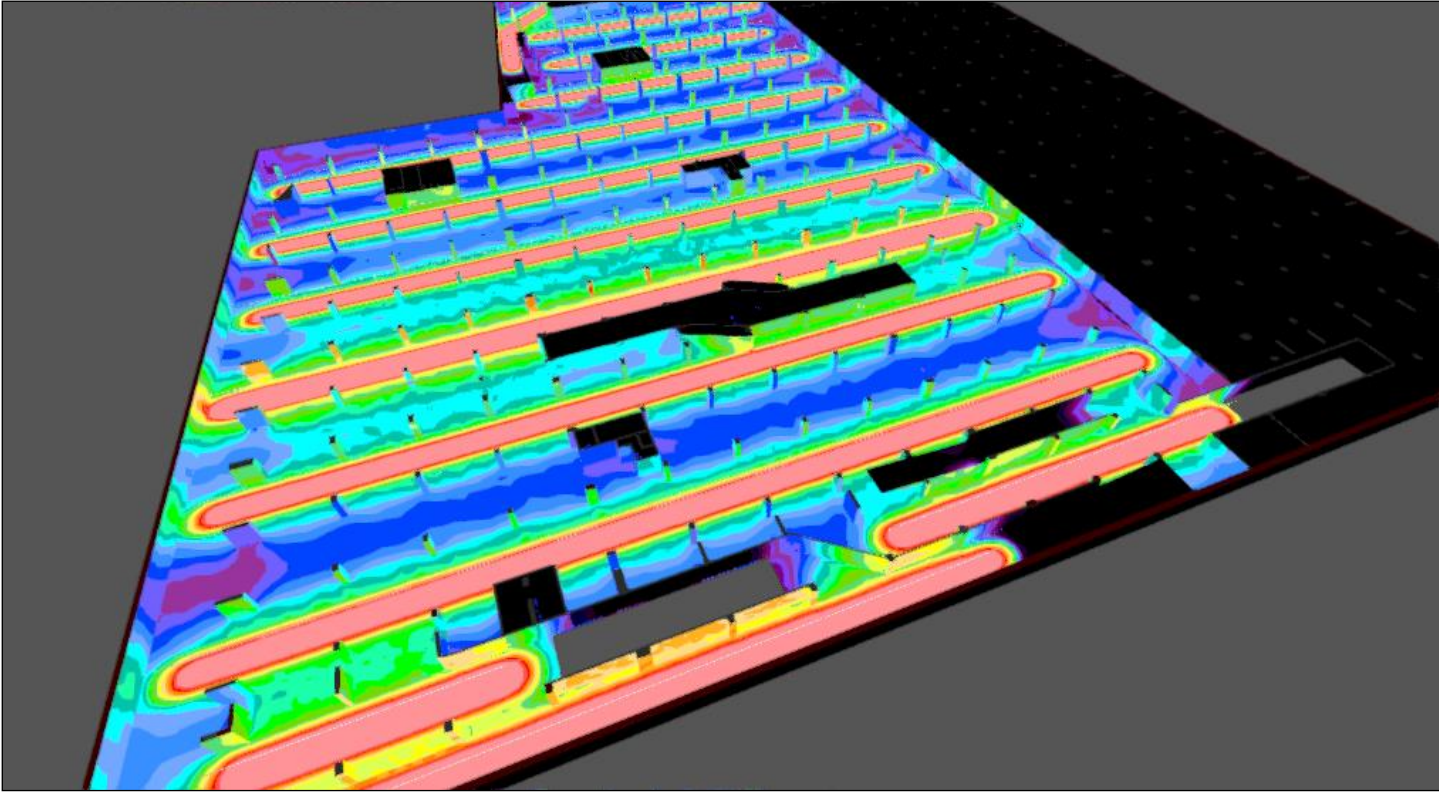
Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Sótano -2

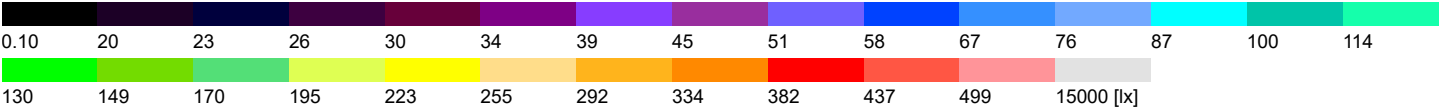
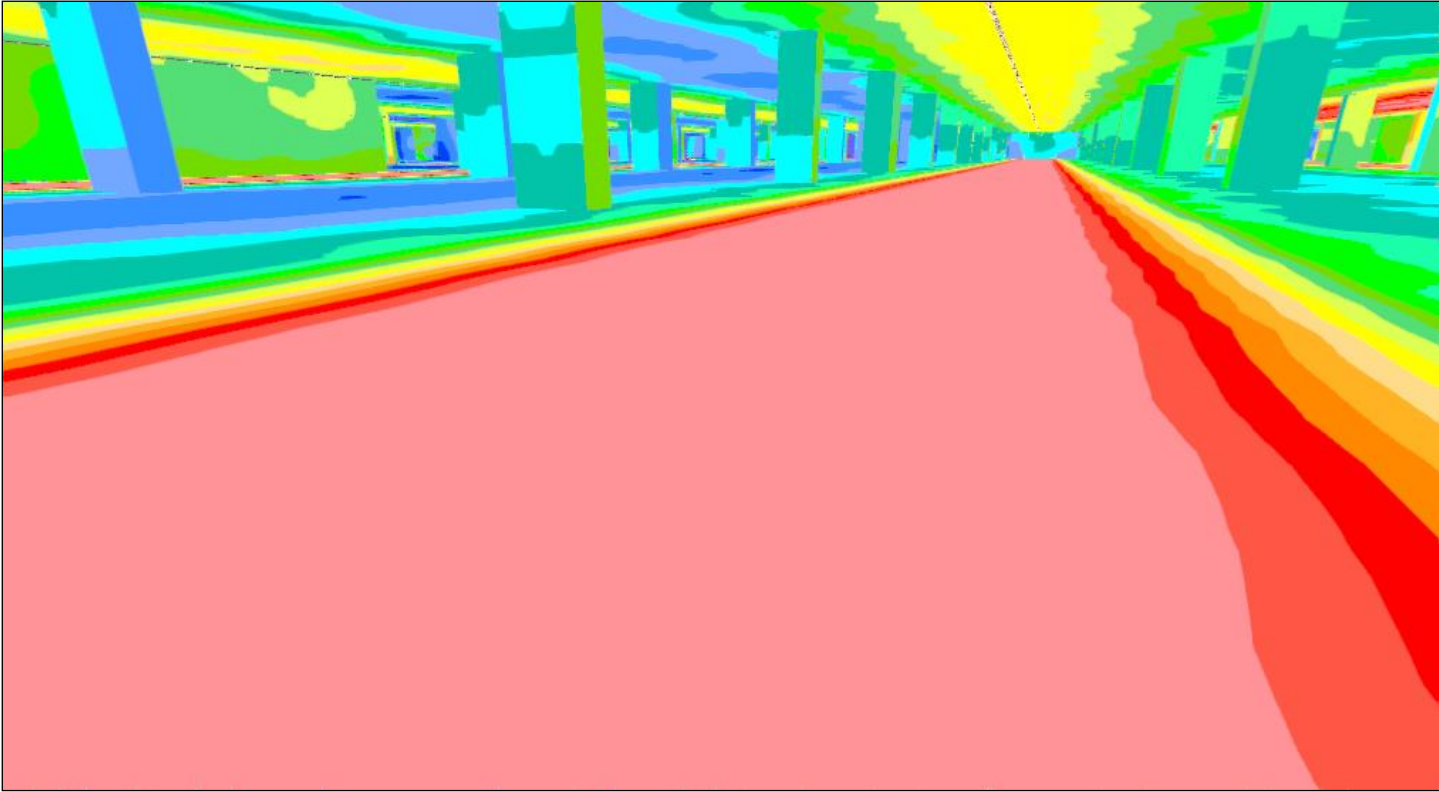
Planta (nivel) 2 (43)



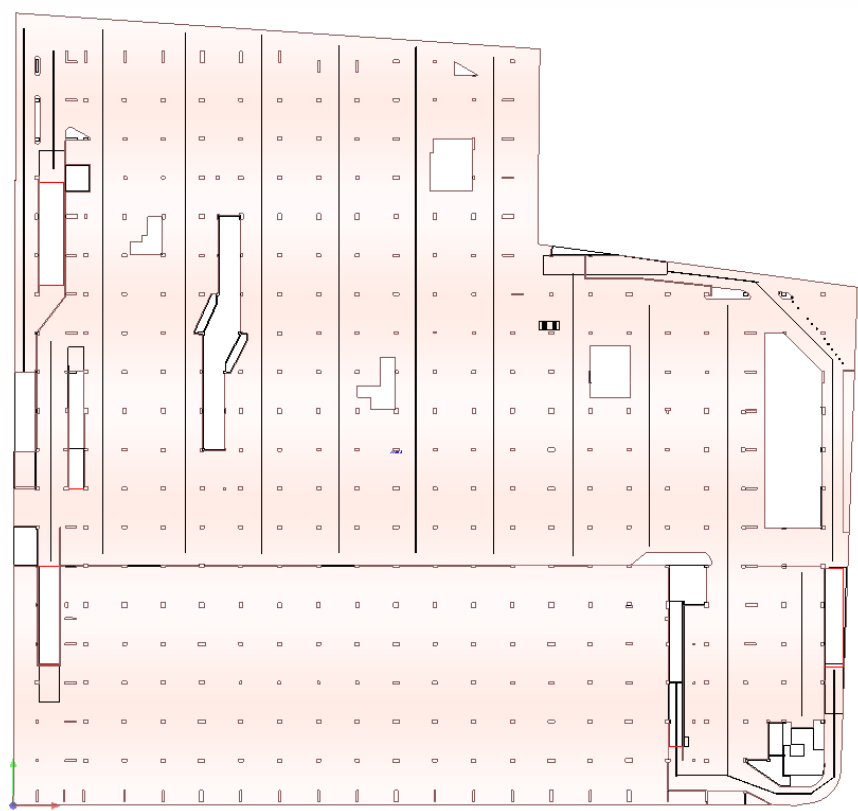
Planta (nivel) 2 (46), Iluminancias en [lx]



Planta (nivel) 2 (47), Iluminancias en [lx]

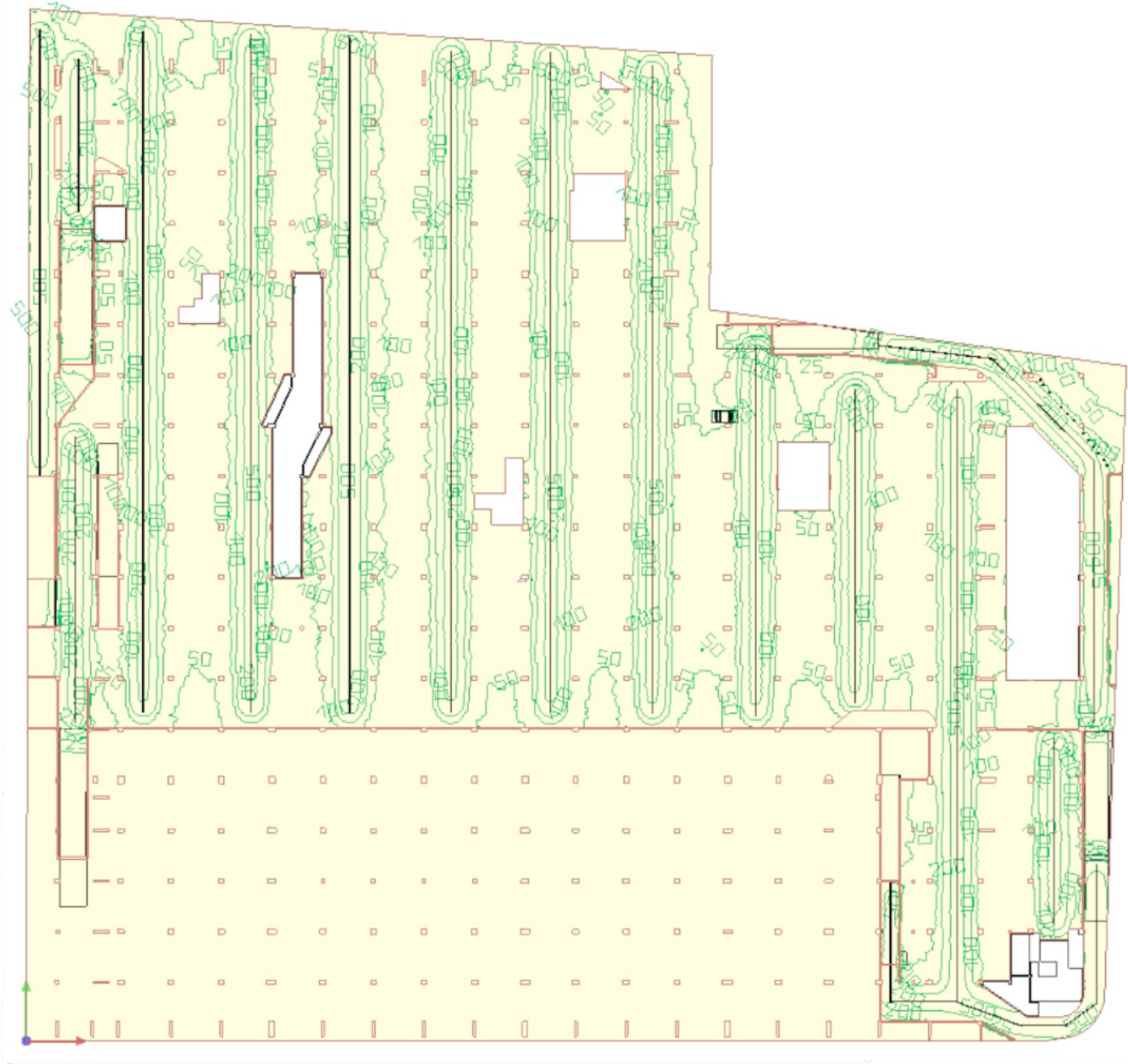


Plano útil (Sótano -2) / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



Plano útil (Local 3): Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)
Escena de luz: Escena de luz 1
Media: 79.2 lx (Nominal: ≥ 75 lx), Min: 0.00 lx, Max: 1087 lx, Min./medio: 0.00, Mín./máx.: 0.00
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

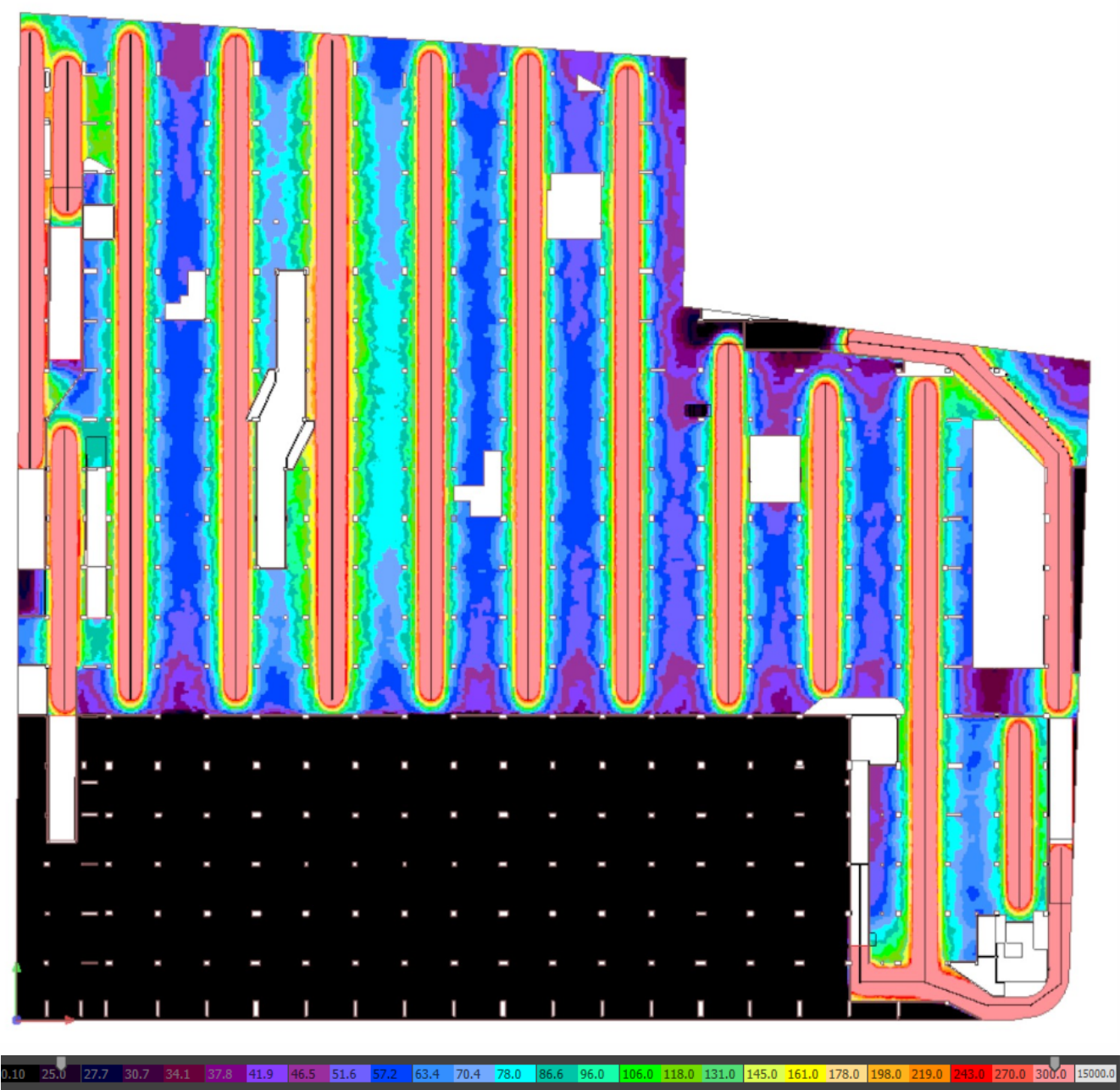
Isolíneas [lx]



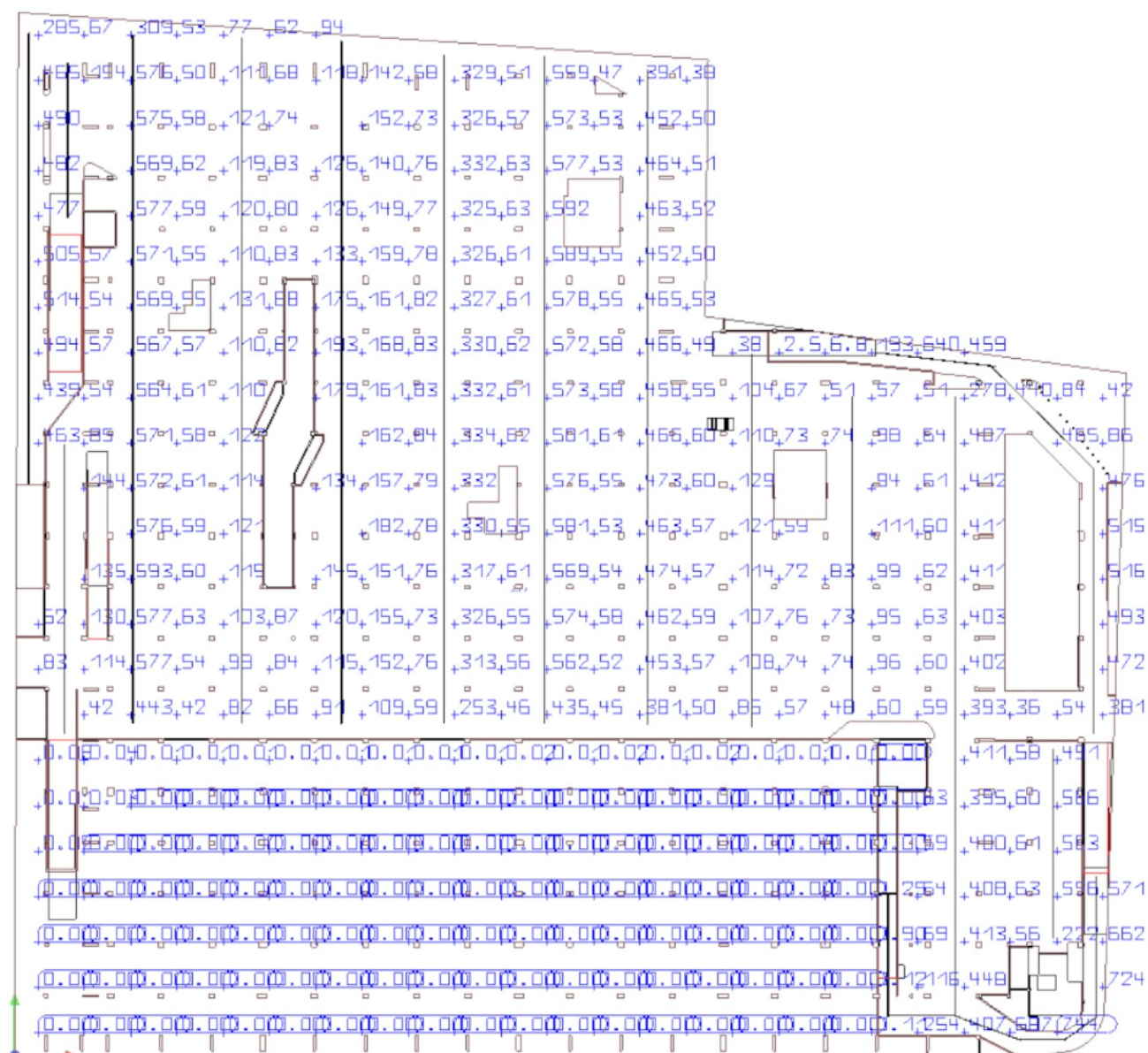
Escala: 1 : 1000

Terreno 1 / Edificación 2 / Planta (nivel) 2 / Local 3 / Plano útil (Local 3) / Intensidad luminica perpendicular (Adaptativamente)

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 1000



Escala: 1 : 1000

Sótano -3



Altura interior del local: -0.200 m hasta 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 84.3%, Paredes 59.0%, Suelo 45.1%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
Plano útil (Local 1)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	110 (≥ 75)	0.00	713	0.00	0.00

#	Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
3203	TRAQ INS m1500 LED3950-840 WB WH DALI	1560	20.0	78
	Suma total de luminarias	4996680	64060	78

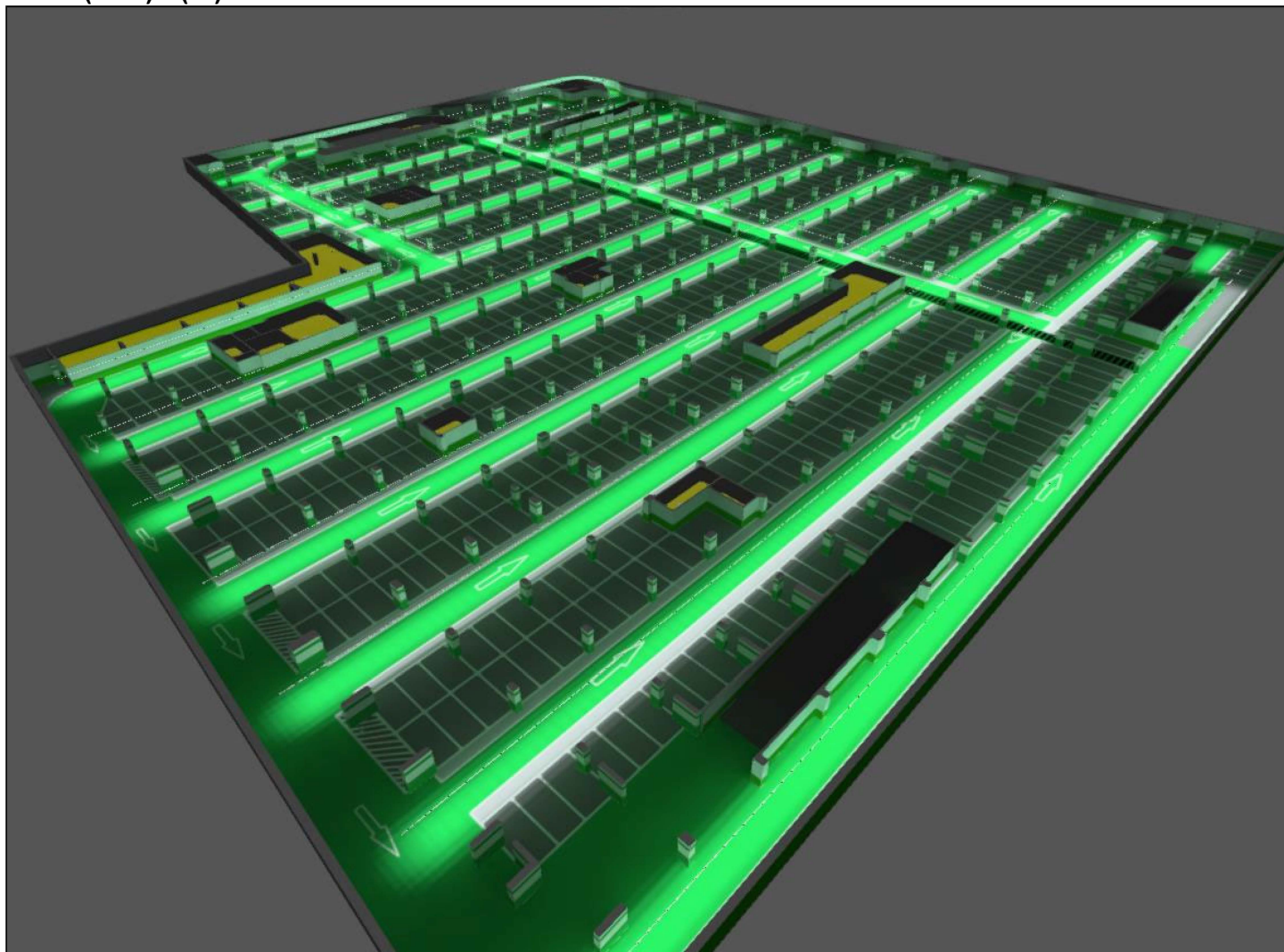
Potencia específica de conexión: $2.83 \text{ W/m}^2 = 1.91 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 22644.53 m^2)

Consumo: 170600 kWh/a de un máximo de 176000 kWh/a

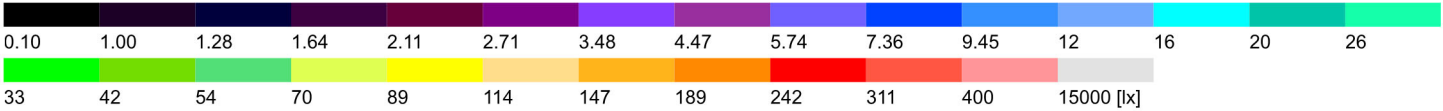
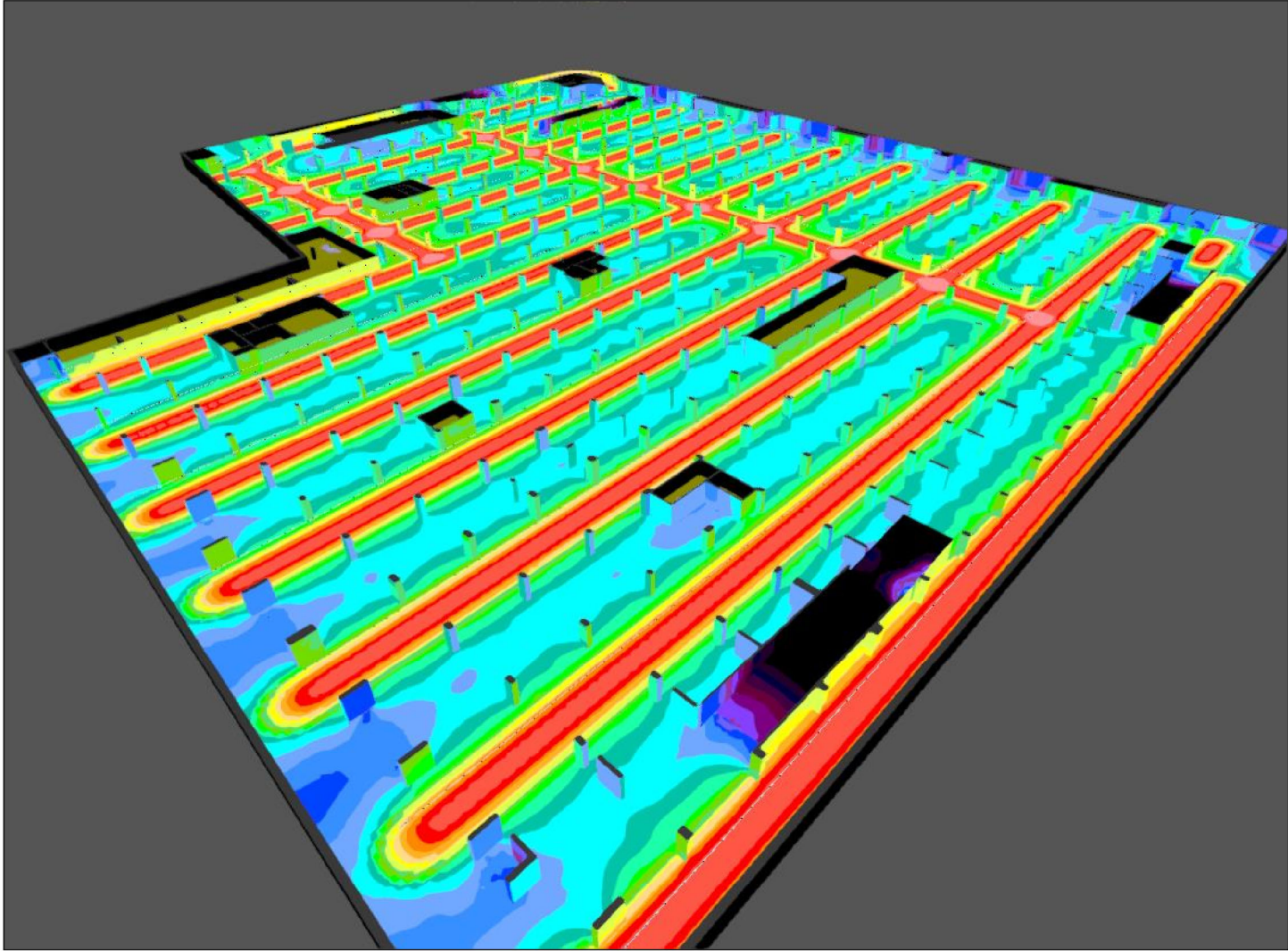
Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Sótano -3

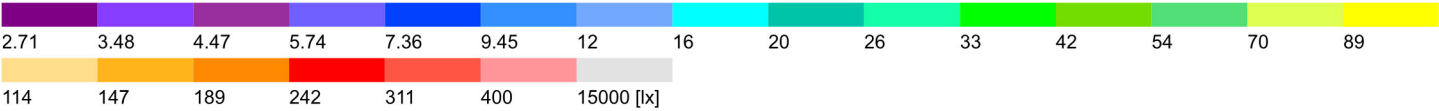
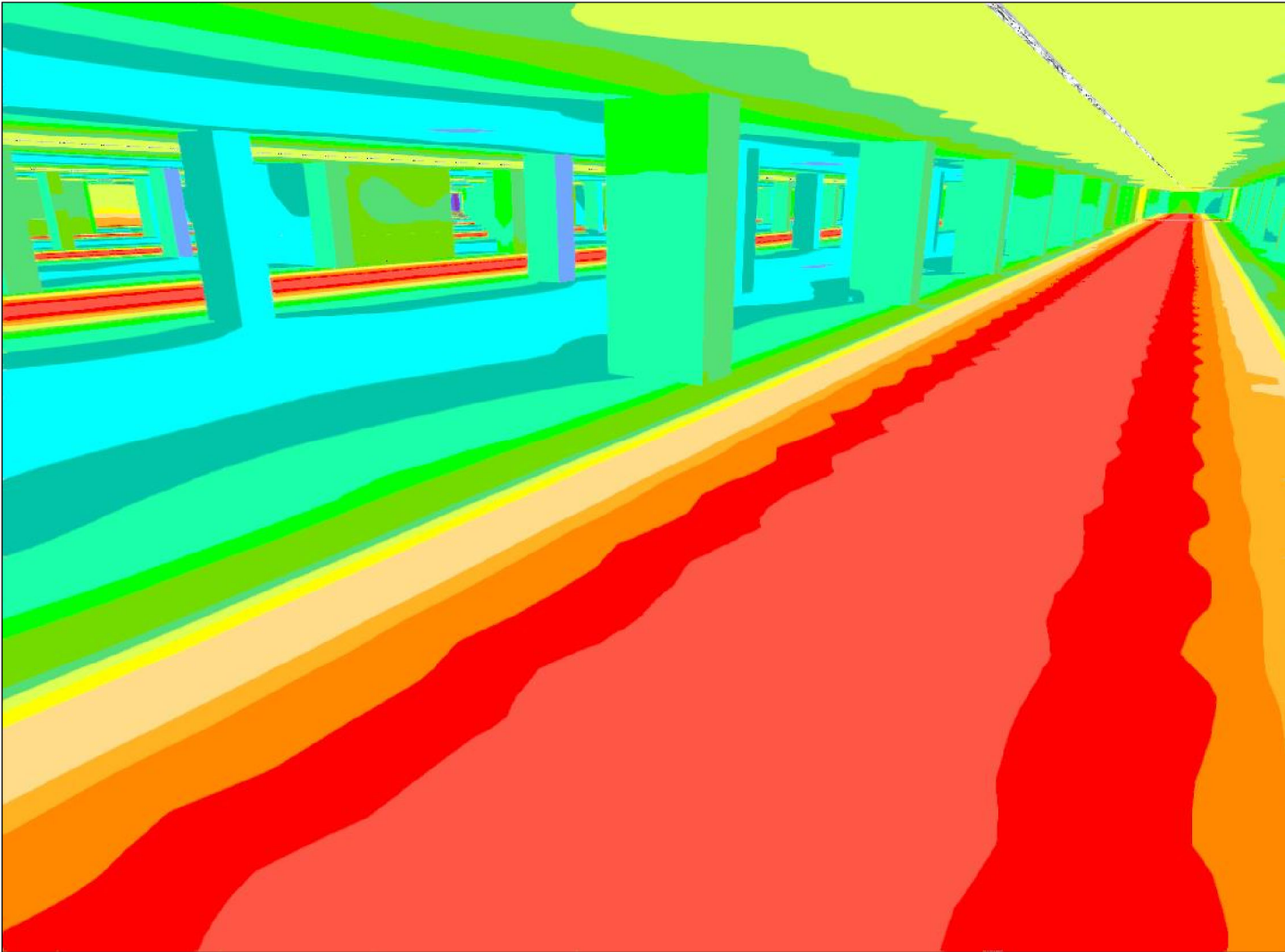
Planta (nivel) 3 (58)



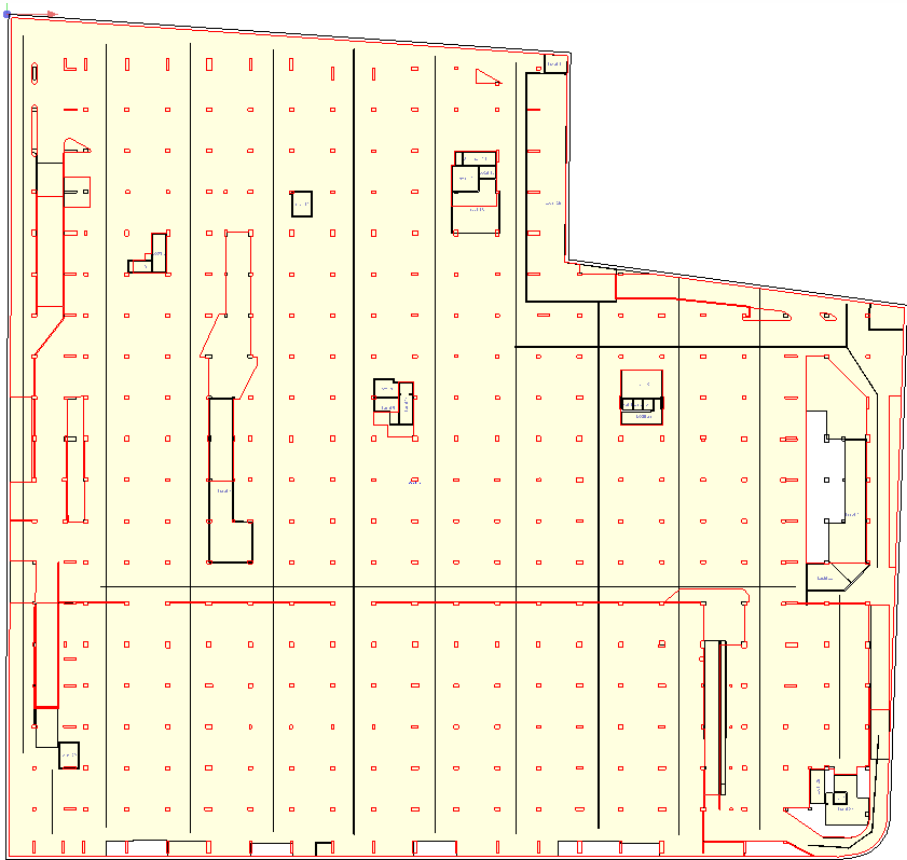
Planta (nivel) 3 (59), Iluminancias en [lx]



Planta (nivel) 3 (60), Iluminancias en [lx]



Plano útil (Sótano -3) / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)



Plano útil (Local 1): Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) (Superficie)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 96.2 lx (Nominal: ≥ 75 lx), Min: 0.00 lx, Max: 518 lx, Mín./medio: 0.00, Mín./máx.: 0.00

Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Terreno 1 / Edificación 2 / Planta (nivel) 3 / Local 1 / Plano útil (Local 1) / Intensidad luminica perpendicular (Adaptativamente)

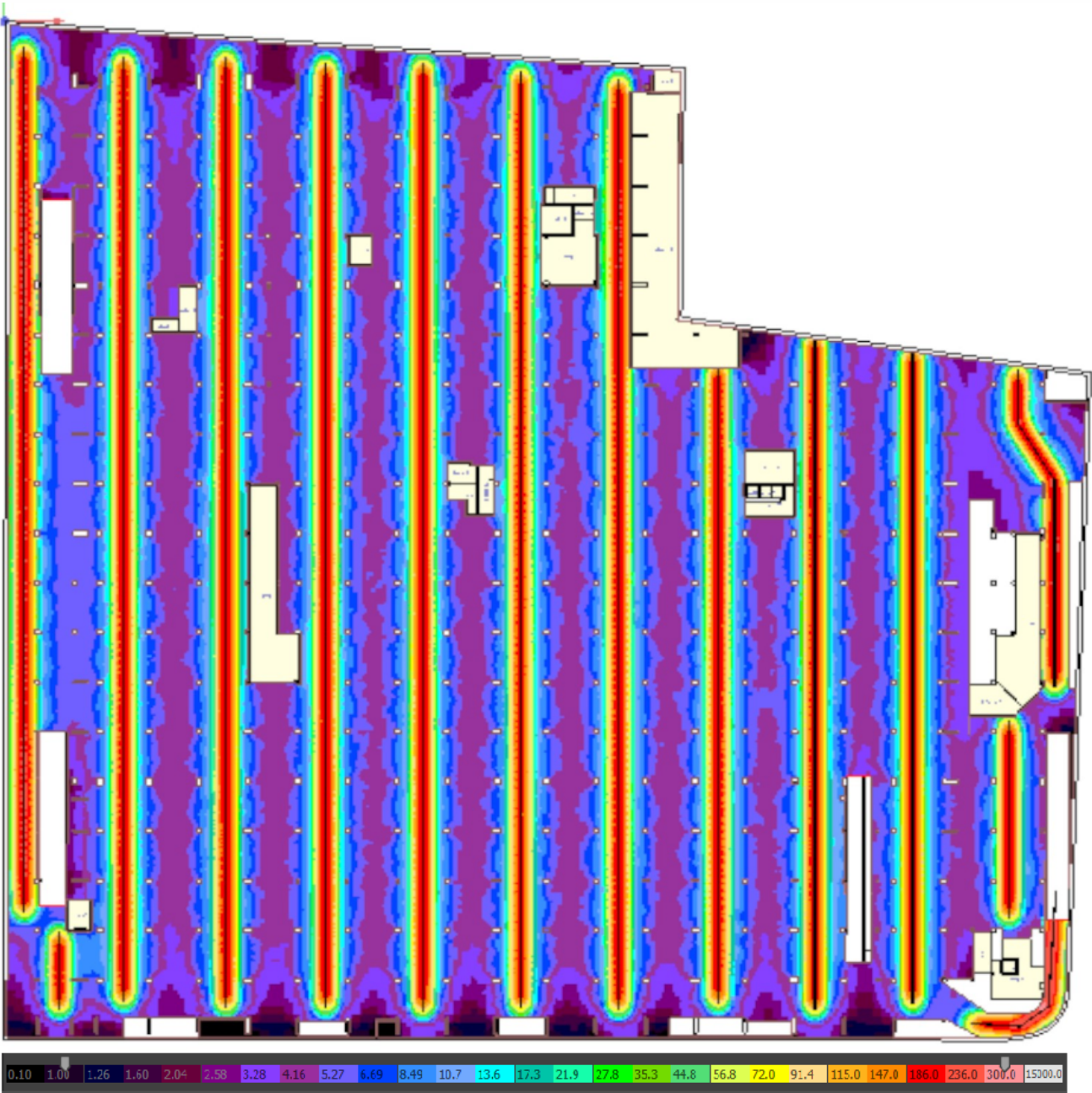
Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 1000

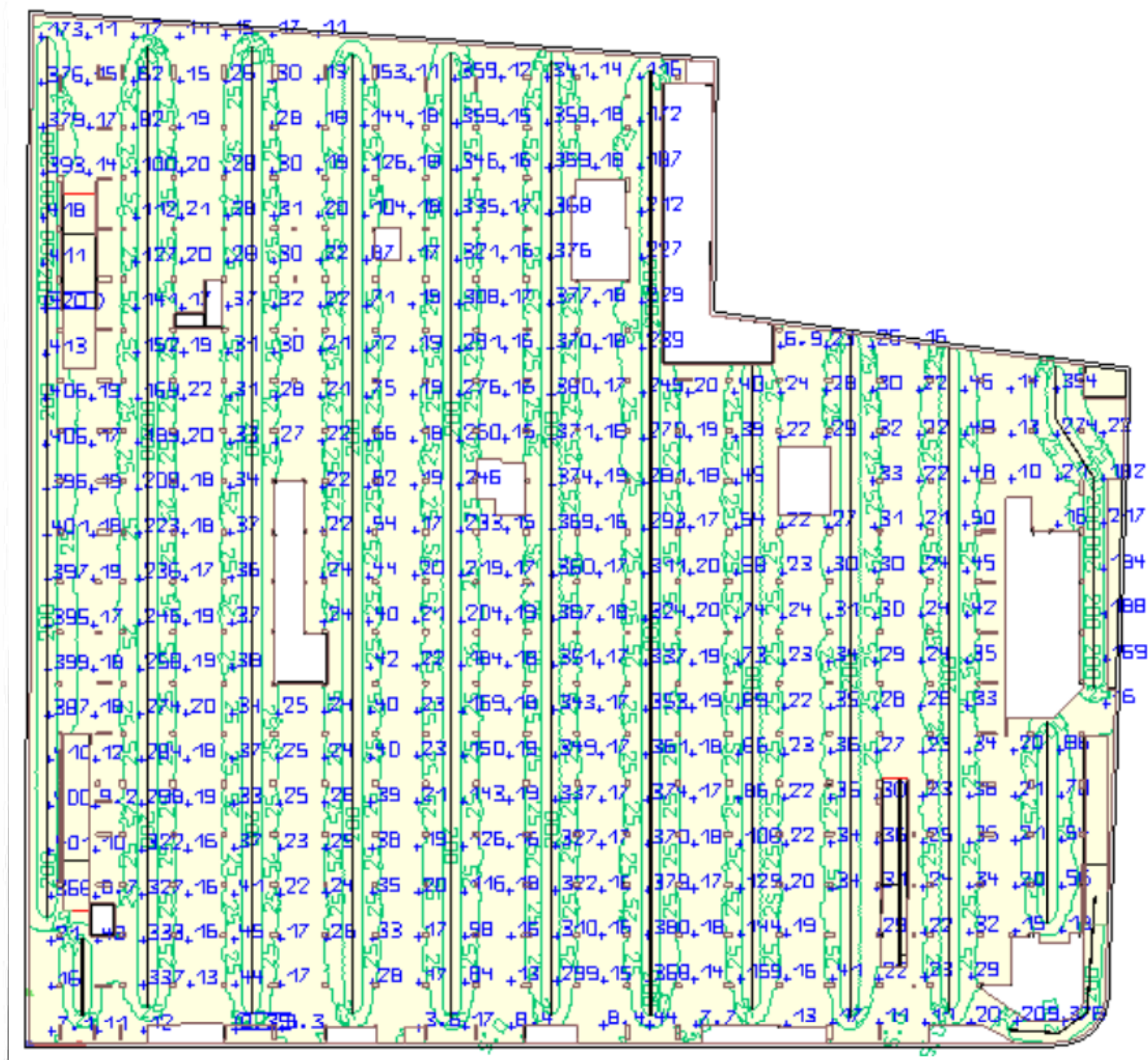
Terreno 1 / Edificación 2 / Planta (nivel) 3 / Local 1 / Plano útil (Local 1) / Intensidad luminica perpendicular (Adaptativamente)

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 1000

Sistema de valores [lx]



Escala: 1 : 1000

Anexo III: Ficha catastral.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
7825007TG3472N001100

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

AV ANDALUCIA 1[B] Es:1 Pl:00 Pt:05 FINCA 3 LOS ARCOS

41007 SEVILLA [SEVILLA]

USO PRINCIPAL

Oficinas

AÑO CONSTRUCCIÓN

1992

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

34,640000

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)

46.196

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN

AV ANDALUCIA 1[B] COMERCIAL LOS ARCOS

SEVILLA [SEVILLA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)

124.549

SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA (m²)

25.196

TIPO DE FINCA

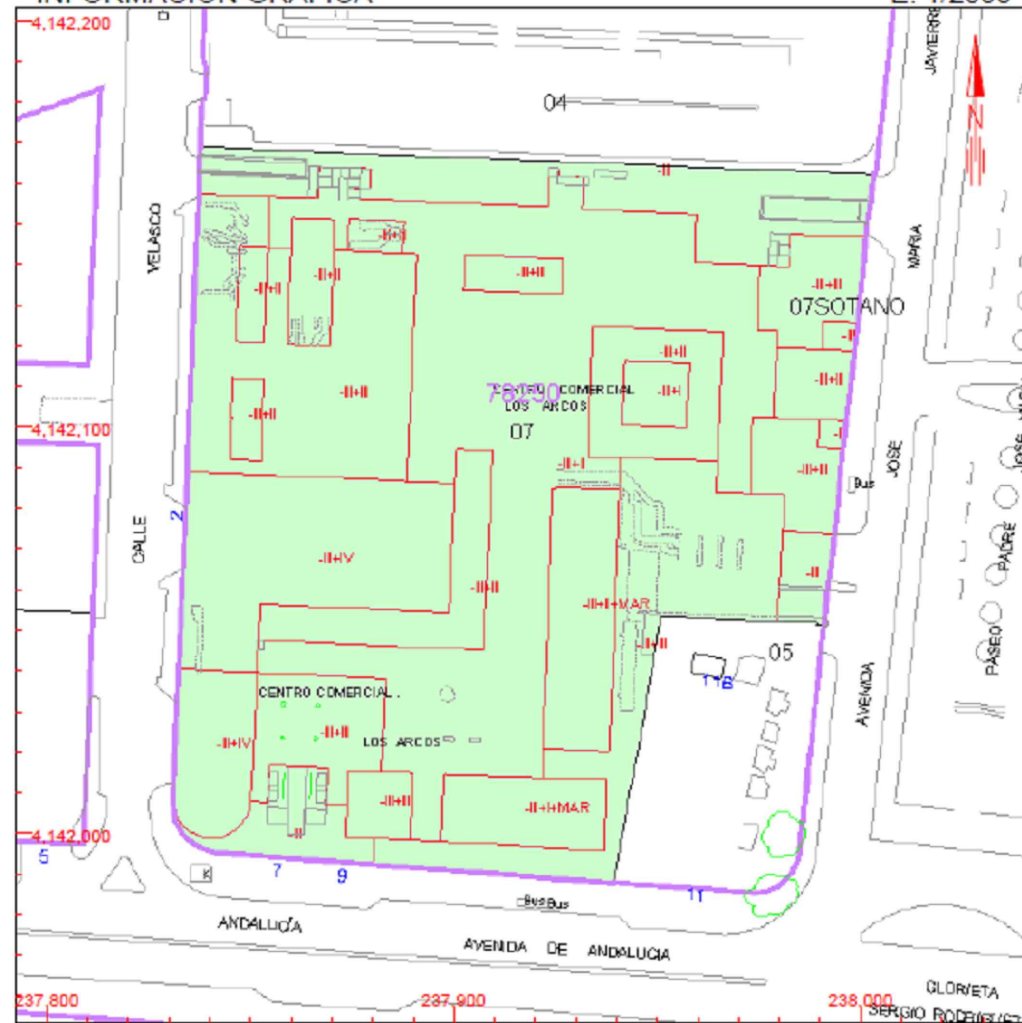
[division horizontal]

CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m²
ALMACEN	1	-2	03	133
APARCAMIENTO	1	-2	04	6.101
ALMACEN	1	-1	03	1.611
APARCAMIENTO	1	00	03	1.067
ALMACEN	1	00	04	668
COMERCIO	1	00	05	10.215
OFICINA	1	00	06	897
COMERCIO	1	02	03	356
ELEMENTOS COMUNES				25.148

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

238,000 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89

- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

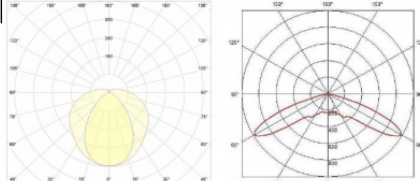
Martes, 11 de Junio de 2019

Anexo IV: Ficha luminaria propuesta.

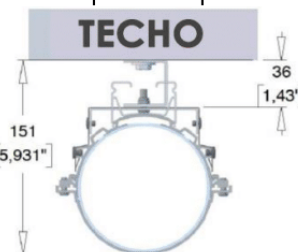
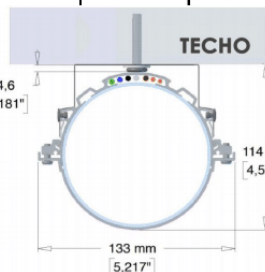
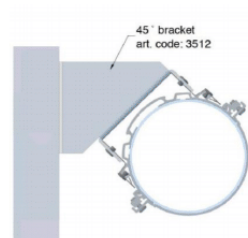
LDL-BBL-EVO - LEDlightpipe® - (Iluminación Continua)

La serie EVO incluye una línea óptica y modular continua hecha de tubos de policarbonato en un soporte de aluminio. A través de un módulo LED que emite la luz en el tubo de policarbonato a prueba de golpes, la luz se transporta a través de este, asegurando una distribución de luz constante, uniforme y antideslumbrante. La distribución de la luz a 180° aumenta la sensación de confort al iluminar toda la sala, incluido el techo. Esto contribuye a generar una sensación de seguridad en áreas grandes como garajes, edificios industriales y centros comerciales.



Potencia nominal	41W	41W	81W	81W	81W	81W	162W	162W	162W	162W
Código general (SKU)	LDLBBLEVO	LDLBBLEVO	LDLBBLEVO	LDLBBLEVO	LDLBBLEVO	LDLBBLEVO	LDLBBLEVO	LDLBBLEVO	LDLBBLEVO	LDLBBLEVO
Código detalle (SKU)	aaakcc	aaakcc	aaakcc	aaakcc	aaakcc	aaakcc	aaakcc	aaakcc	aaakcc	aaakcc
Luminaria flujo	3121 lm ±5%	3121lm ±5%	6242 lm ±5%	6242 lm ±5%	6242lm ±5%	6242lm ±5%	12484 lm ±5%	12484 lm ±5%	12484 lm ±5%	12484 lm ±5%
Luminaria Eficiencia	80lm/W ±3%									
LED fabricante / modelo	Nichia PowerLEDs									
LED número / potencia	18	18	36	36	36	36	72	72	72	72
LED intensidad	Test LM-80 - Proyección TM-21									
Temperatura color (kk)	Estandar 5000°K (Opcional 2700° / 5500°K)									
Uniformidad color	SDCM <5									
Reproducción cromática	Ra>70 (Opcional 92)									
Ángulos de haz (aaa)	180°									
Índice deslumbramiento unificado	U.G.R.<19									
Fotometrías										

Driver - Transformador	Philips Xitanium IP66 Outdoor									
Tensión alimentación	120-277 Vac									
Frecuencia de red	50-60Hz									
Temperatura funcionamiento	TC desde -40°C hasta +50°C									
Factor de potencia	>0,98									
Distorsión armónica total	<19%									
Regulable	SI (opción 1-10V, DALI y/o emergencia)									
Aislamiento eléctrico	Clase I									
Consumo 1000h	41kWh	41kWh	81kWh	81kWh	81kWh	81kWh	162kWh	162kWh	162kWh	162kWh
Dimensiones luminaria (mm)	2,2 M	3,3 M	2,2 M	3,3 M	4 M	6 M	4 M	6 M	8 M	12 M
Medidas de corte										
Peso luminaria	10Kg.	10Kg.	11Kg.	11Kg.	13Kg.	14Kg.	15Kg.	16Kg.	26Kg.	28Kg.



Accesorios [c]

Materiales Carcasa de aluminio

Tubo de policarbonato - Estabilidad UV

Opciones Dimmable - DALI - 1-10V - Sensor movimiento

Luz emergencia

Park Assist



L90 F10 100.000 horas
L90 F50 200.000 horas

IP66 IK10+



L&D Lights® - DEIN Inter Decor, S.A.

Polígono Industrial Can Salvatella - Carrer Cabanyes, 1 - 08210 Barberà del Vallès (B) - Teléfono: +34 937 291 926 - e-mail: ld@ldlights.com

www.ldlights.com

140/166

Revisión: 1711

Anexo V: Ficha luminaria de emergencia.

Iluminación de emergencia

LED R1 Series



Luminaria de emergencia para sobreponer, tecnología LED de alta duración, luz blanca de alto brillo con batería recargable y botón de prueba.

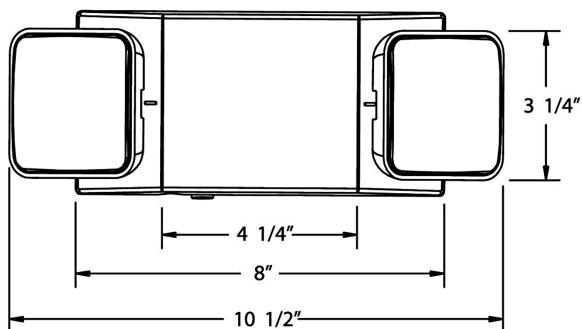
Características

- Diseño compacto.
- Carcasa color blanco con cabezales cuadrados ajustables.
- Reflector cromado y metalizado de alto rendimiento, lente de plástico para una distribución óptima de la luz.
- Placa de montaje para una conexión rápida y fácil instalación. (Pared o Techo).

Aplicaciones

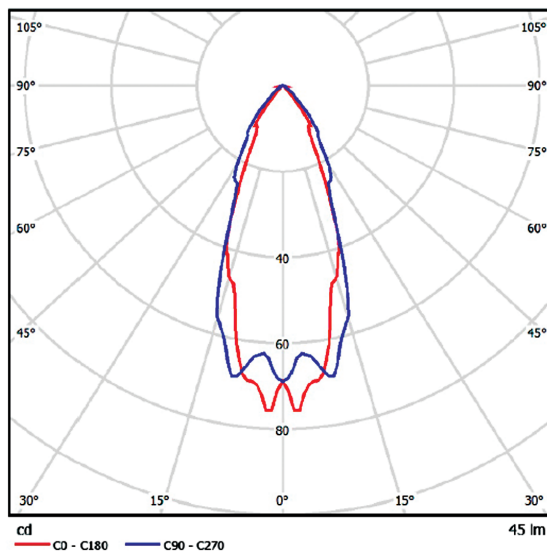
- Pasillos
- Recepciones
- Oficinas

Plano de dimensiones



Dimensiones en pulgadas

Curva fotométrica



Especificaciones técnicas

Familia de producto

LEDR-1

Número de lámparas

2

Tipo de lámparas

LED

Potencia

1W por lámpara

Voltaje de operación

120V ó 277V, 60Hz

Certificación

UL

Material

Caja termoplástica moldeada por inyección, retardador de llamas (5VA), anti impacto

Código IP

IP20

Reflector

Carcasa color blanco

Otros Según modelo)

Velocidad de Carga / Encendido mediante indicador de luz LED, incorpora interruptor de prueba de batería.

Batería sellada de NiCd recargable de 6.3V, libre de mantenimiento.

Interruptor de transferencia interna que conecta automáticamente la batería interna con los cabezales de la lámpara para un mínimo de 90 minutos de iluminación en emergencia.

Doble cargador que inicia la carga de la batería para recargar una batería en 24 horas.



Philips Colombiana S.A.S.

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.

Línea de Servicio al Cliente en Bogotá 307 8040 y a nivel nacional 01 8000 11 4586

www.lighting.philips.com.co

Enero 2014
datos sujetos a modificaciones

Anexo VI: Ficha Contador de vehículos.

TRUEVIEW PEOPLE COUNTER™

+34 902 197 875 | info@mirame.net | www.mirame.net

SOLUCIONES BUSINESS INTELLIGENCE

Tome decisiones basadas en hechos
con TrueView People Counter™

TrueView People Counter™ pretende ayudarle en la gestión de empleados, de la seguridad y el análisis de tendencias, mediante el conocimiento de la afluencia de los visitantes, flujos y cola en las diferentes zonas de los edificios, tasa de captación en salas o exposiciones, etc. Todos los datos obtenidos se controla localmente pudiendo acceder a ellos de manera centralizada y en tiempo real. La fiabilidad de nuestros sistemas de conteo alcanzan el 95%.

TRUEVIEW PEOPLE COUNTER™

Construido con el sistema de algoritmos de análisis de video, más avanzados del mundo, TrueView People Counter™ es un sistema para el conteo de personas que permite el conteo automático y en tiempo real, del número de personas que pasan debajo de la cámara, y en qué dirección. Se trata de una aplicación completamente integrada en las cámaras de red IP de Axis, que permite a los usuarios tomar ventaja de las redes IP existentes. Cuando no se está ejecutando TrueView People Counter™, las cámaras pueden ser reposicionadas y utilizadas con fines comunes, tales como la vigilancia. El conteo se realiza a nivel local a través de la cámara, lo que reduce drásticamente los requisitos de red

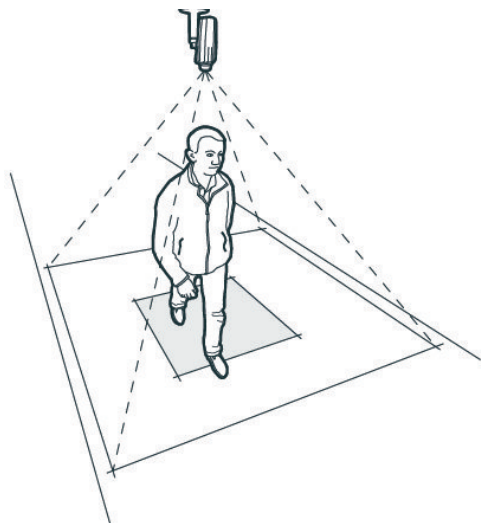


Además, el acceso a la cámara IP es mucho más eficaz, y puede manejar la cámara y el conteo de personas de forma remota. Los datos pueden ser recuperados para su análisis a intervalos tan frecuentes como un minuto. El software es modular y totalmente autónomo, para lo cual, el conteo se realiza en el procesador de la cámara sin la necesidad de un PC dedicado. Haga la gestión, análisis y visualización de datos utilizando el Mirame Web Report™!

Datos Críticos

TrueView Web Report™ proporciona los datos fundamentales que necesita para mejorar su negocio. Conozca con exactitud el tráfico de visitantes a su espacio comercial para

- Comparar datos históricos y actuales
- Analisis de tendencias de tráfico
- Evaluar el impacto de la publicidad y las promociones
- Mejorar la planificación del personal de seguridad
- Planificar evacuaciones y planes de emergencia
- Toma de decisiones sobre ampliaciones y cierres.



Conteo bidireccional - número de personas que se mueve en dos direcciones simultáneamente (entrada / salida)

Totalmente Integrado

TrueView People Counter™ es una aplicación independiente de conteo de personas, incorporada en cámaras de red estándar Axis. El conteo se realiza directamente en la cámara - (at the edge) - por lo que es una solución de coste ajustado, escalable y fácil de usar. La solución completa se instala fácilmente en una red local existente y la configuración se puede hacer en cualquier lugar físico con una conexión a Internet.

Gestión de Datos

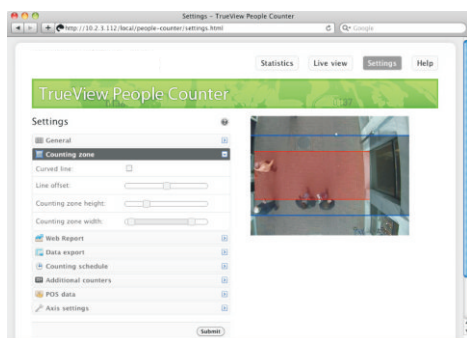
Los datos de tráfico pueden ser analizados directamente en la cámara a través de Internet utilizando la URL de la misma. Después de unos pocos clics, el usuario puede acceder a los datos del recuento de los clientes en tiempo real y crear gráficos interactivos.

Informe en la Web

Mirame Web Report™ es una aplicación basada en web de estadística que funciona a la perfección con TrueView People Counter™. Transforma el tráfico de datos en gráficos claros e intuitivos, lo que le permite obtener rápidamente una visión de las estadísticas.

Descubra las tendencias y identifique patrones con unos pocos clics. Utilice Mirame Web Report™ para gestionar todo el conteo de personas automáticamente desde una aplicación central, y exporte los datos, si lo requiere, para

- Datos de puntos de venta
- Las condiciones meteorológicas diarias
- Estadísticas de Marketing, etc.



Ajuste todos los parámetros con el mínimo de esfuerzo y optimice el área de conteo simplemente usando los controles deslizantes

Ventajas

- Aumentar las ventas, descubriendo la relación comprador- tráfico y la facturación por visitante
- Recopilar datos, tales como los flujos de clientes, análisis de tendencias, evaluación de la publicidad y promociones
- Mejorar las decisiones estratégicas de marketing mediante un control eficaz del tráfico de clientes
- Mejorar la planificación del tiempo del personal y determinar el modo más óptimo
- **Privacidad Garantizada:** La unidad puede ser configurada en modo anónimo y el video se mostrará borroso para que ninguna persona puede ser identificada.
- **Entradas anchas:** Varias unidades pueden instalarse juntas para cubrir una gran entrada. Un sistema maestro/ esclavo de sincronización especial entre las unidades garantiza una precisión excelente en toda la entrada
- **Privilegios de acceso:** Funciones soportadas del admin, operador y espectador. La función de espectador no admite cambios en los parámetros
- Precisión superior incluso en las situaciones más exigentes. Para modelos de cámara que se ejecutan en CPU de alto rendimiento permiten una altísima precisión, así como una menor sensibilidad a la luz intensa y las sombras

- **Zoom digital:** Apoyo al zoom digital para proporcionar un control preciso sobre el área de conteo
- Configuración simplificada de la red y sincronización de tiempo

Características



- El sistema automatizado funciona en tiempo real y está totalmente incorporado en las cámaras IP de Axis
- Fácil de instalar y configurar
- Gestión remota de conteo de personas a través de IP, configuración de parámetros de monitorización, etc.
- Completa integración con Mirame Web Report™
- Exportación automática de datos XML en la cámara de conteo para SQL Mirame Web Report™
- Número ilimitado de cámaras cuando se combina con Mirame Web Report™
- Conteo Bidireccional - número de personas que se mueven en direcciones opuestas, al mismo tiempo
- Conteo preciso, incluso en condiciones ambientales adversas, con cochecitos o carritos
- Copia de seguridad con fácil parametrización
- Programación de comandos de la cámara con LUA - scripts LUA se pueden utilizar para configurar los comportamientos específicos, como la activación de Axis Events, cuando una determinada condición se cumple
- La calidad de procesamiento de imagen digital minimiza los problemas con sombras y reflejos
- Exportación de datos Mirame Web Report™ para Microsoft Excel (CSV) o como PNG
- Protocolo abierto permite la integración con los datos de punto de venta y otros sistemas

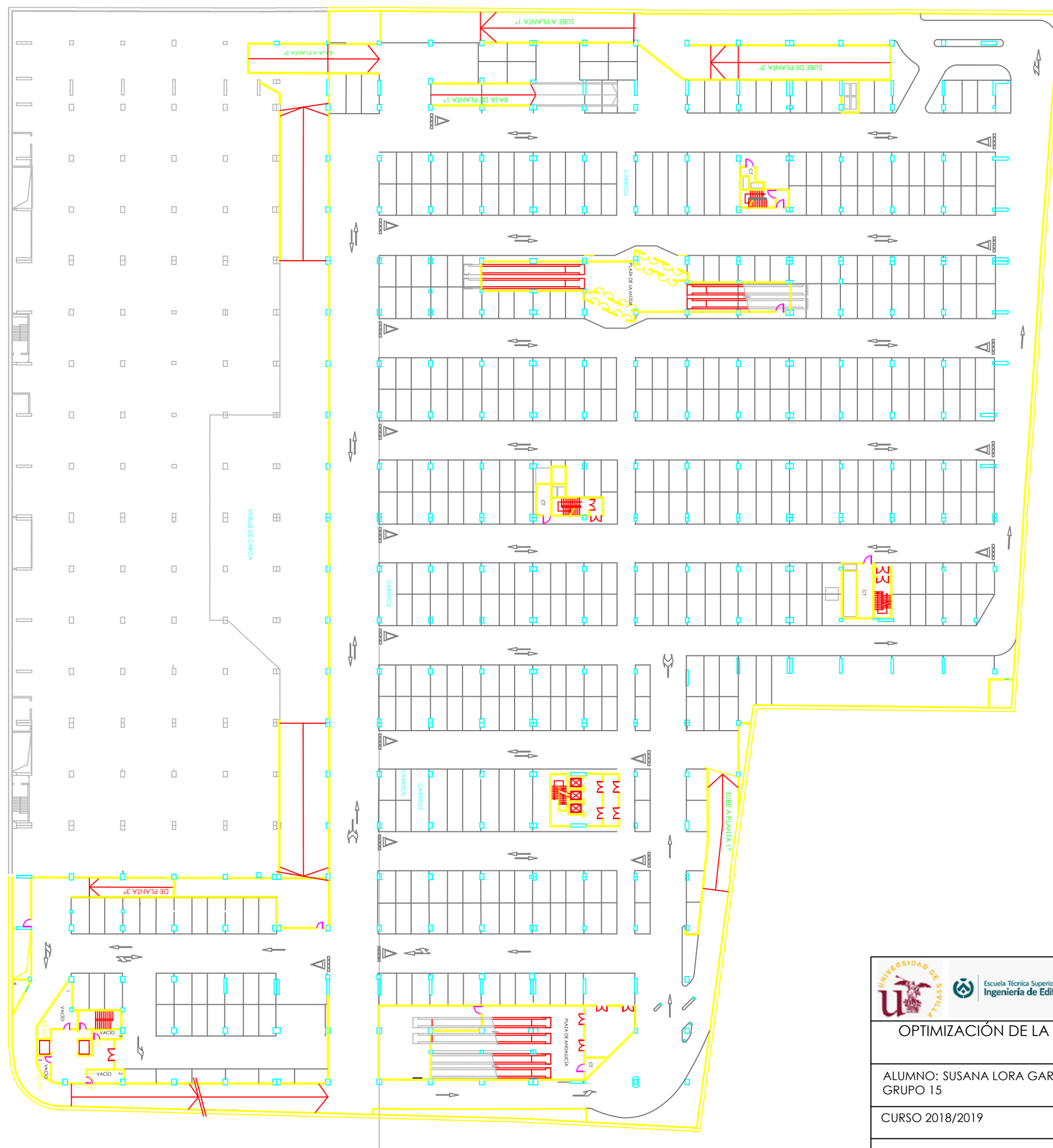
Especificaciones



- Totalmente integrado
- Distancia al suelo: 2,5 metros
- La anchura máxima de entrada: 5,0 metros.
- Modelos de Axis soportados (consúltenos)

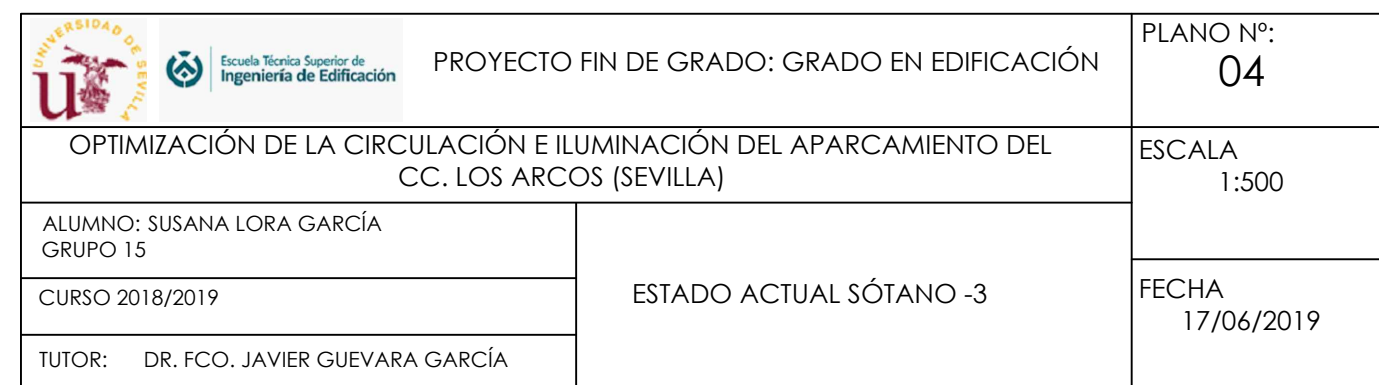
Anexo VII: Planos

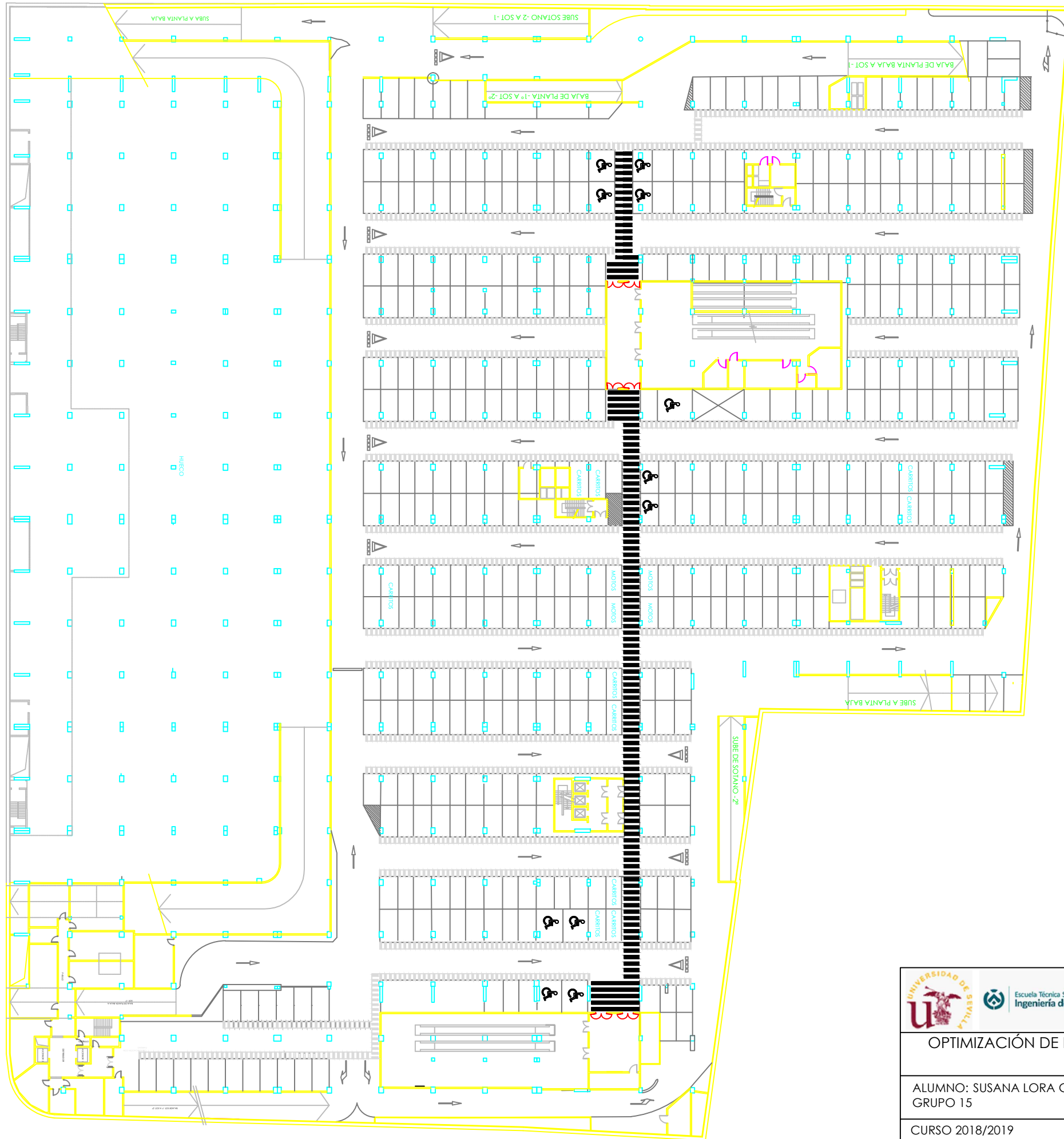




 		PROYECTO FIN DE GRADO: GRADO EN EDIFICACIÓN	PLANO Nº: 01
OPTIMIZACIÓN DE LA CIRCULACIÓN E ILUMINACIÓN DEL APARCAMIENTO DEL CC. LOS ARCOS (SEVILLA)			ESCALA 1:5000
ALUMNO: SUSANA LORA GARCÍA GRUPO 15	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO		FECHA 17/06/2019
CURSO 2018/2019			
TUTOR: DR. FCO. JAVIER GUEVARA GARCÍA			

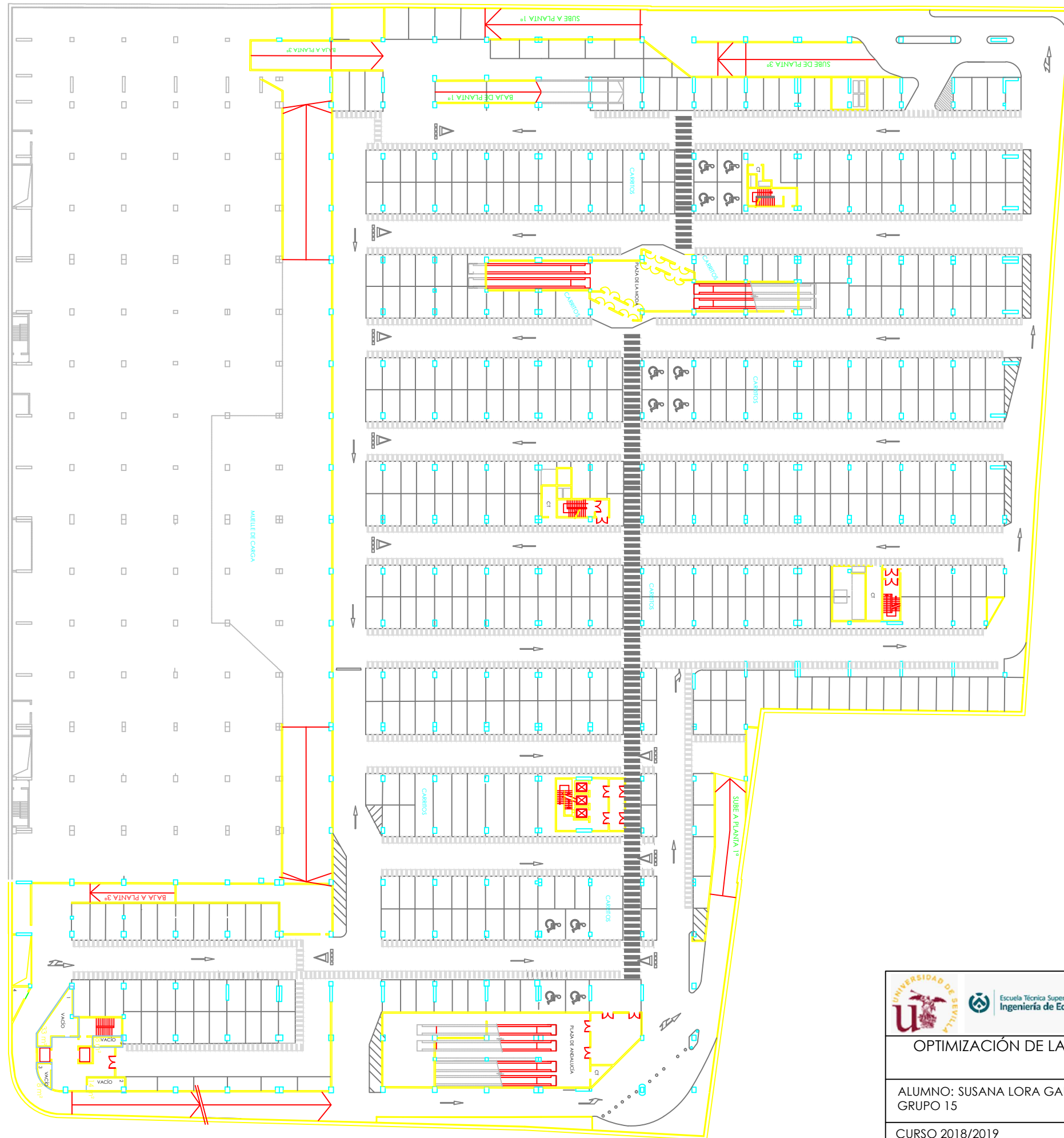


  Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación		PROYECTO FIN DE GRADO: GRADO EN EDIFICACIÓN	PLANO Nº: 03
OPTIMIZACIÓN DE LA CIRCULACIÓN E ILUMINACIÓN DEL APARCAMIENTO DEL CC. LOS ARCOS (SEVILLA)			ESCALA 1:500
ALUMNO: SUSANA LORA GARCÍA GRUPO 15	ESTADO ACTUAL SÓTANO -2		FECHA 17/06/2019
CURSO 2018/2019			
TUTOR: DR. FCO. JAVIER GUEVARA GARCÍA			





  Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación		PROYECTO FIN DE GRADO: GRADO EN EDIFICACIÓN	PLANO Nº: 05
OPTIMIZACIÓN DE LA CIRCULACIÓN E ILUMINACIÓN DEL APARCAMIENTO DEL CC. LOS ARCOS (SEVILLA)			ESCALA 1:500
ALUMNO: SUSANA LORA GARCÍA GRUPO 15	DISTRIBUCIÓN SÓTANO -1		FECHA 17/06/2019
CURSO 2018/2019			
TUTOR: DR. FCO. JAVIER GUEVARA GARCÍA			



PROYECTO FIN DE GRADO: GRADO EN EDIFICACIÓN

OPTIMIZACIÓN DE LA CIRCULACIÓN E ILUMINACIÓN DEL APARCAMIENTO DEL CC. LOS ARCOS (SEVILLA)

ALUMNO: SUSANA LORA GARCÍA
GRUPO 15

CURSO 2018/2019

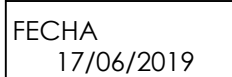
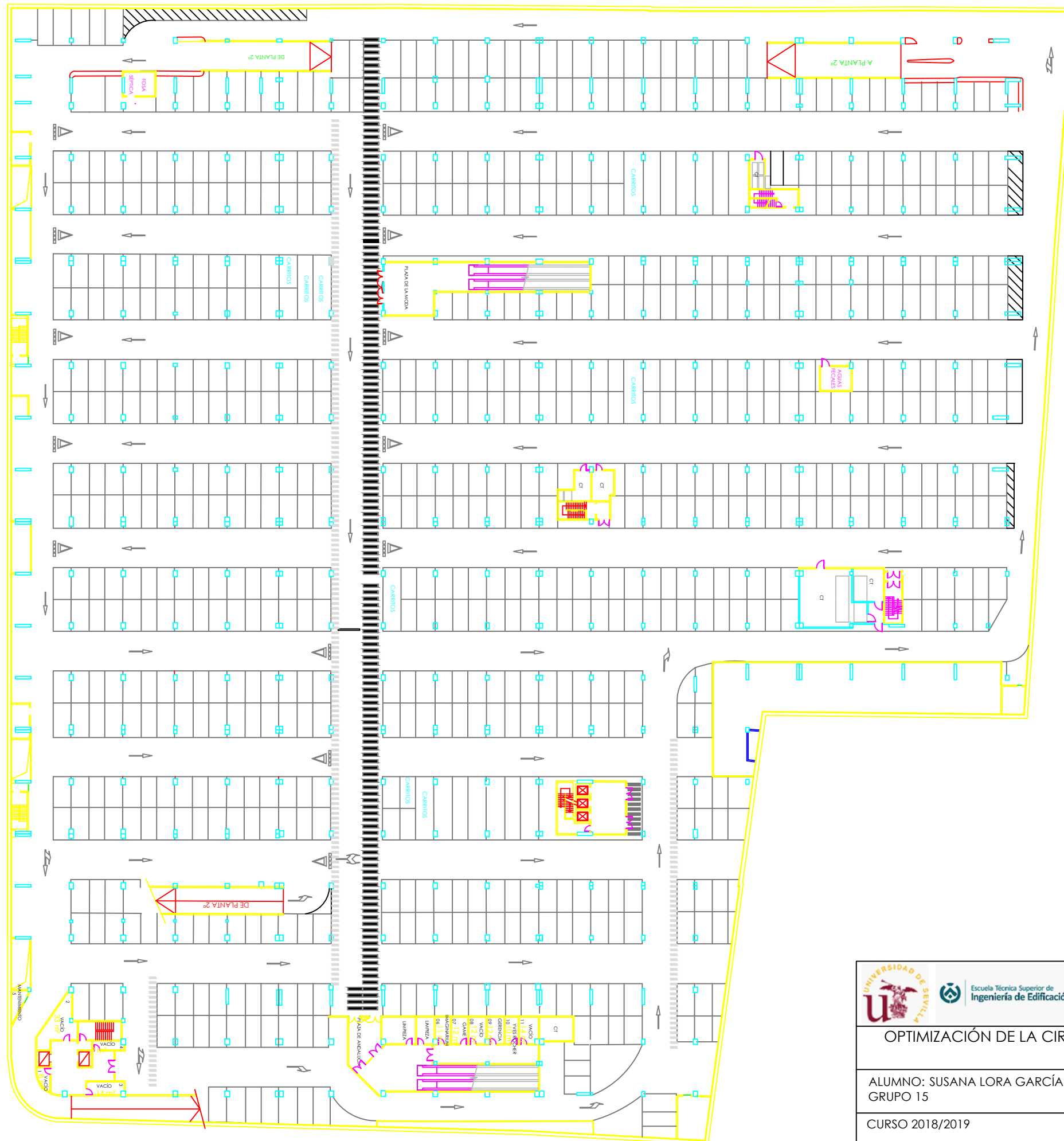
TUTOR: DR. FCO. JAVIER GUEVARA GARCÍA

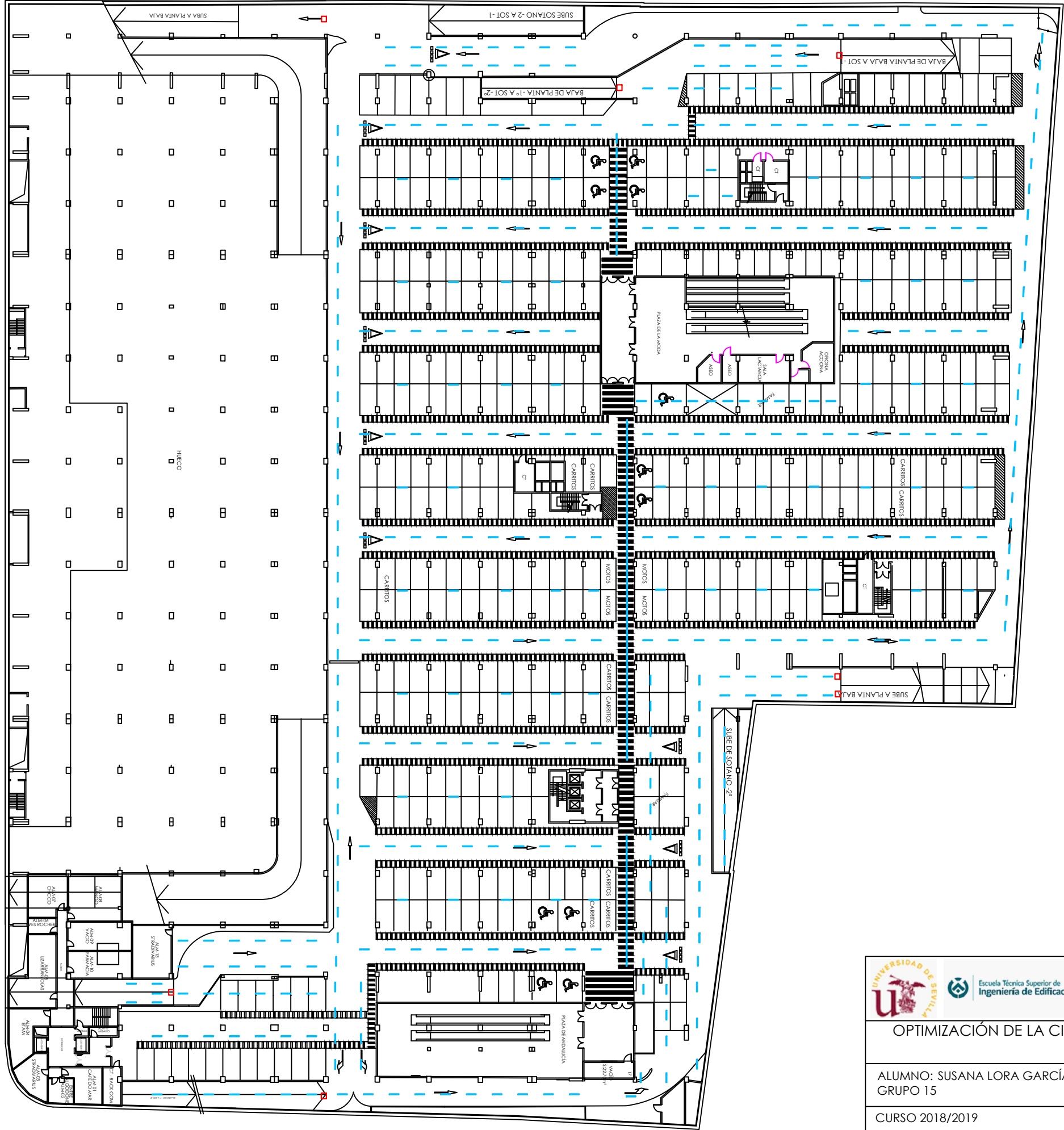
PLANO N°:
06

ESCALA
1:500

FECHA	17/06/2019
-------	------------


DISTRIBUCIÓN SÓTANO -2

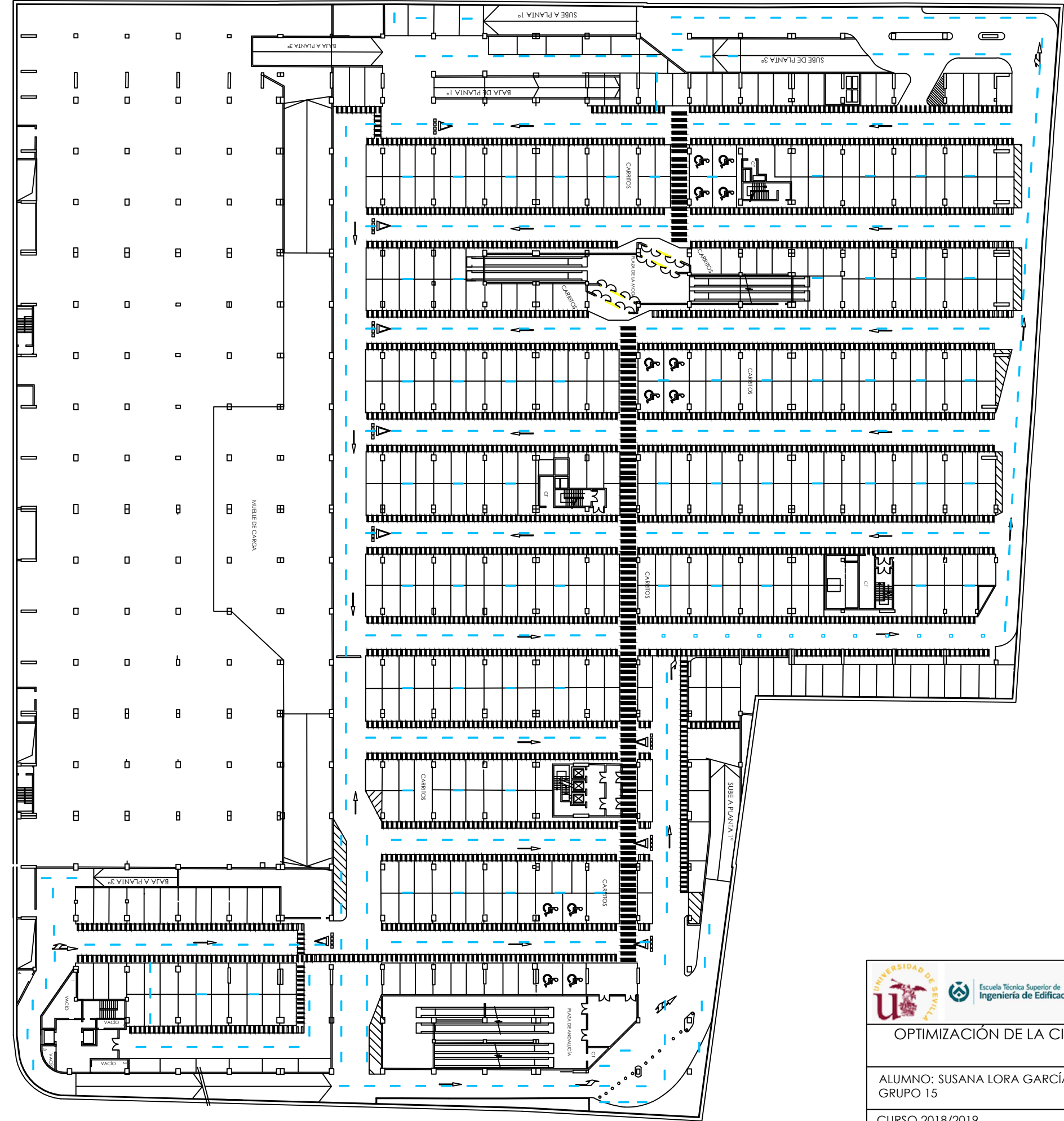




LEYENDA



 LUMINARIAS

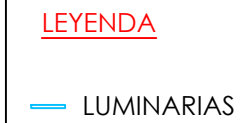
<div><div><div>UNIVERSIDAD DE SEVILLA</div><div></div></div><div>PROYECTO FIN DE GRADO: GRADO EN EDIFICACIÓN</div></div>		PLANO Nº: 08
OPTIMIZACIÓN DE LA CIRCULACIÓN E ILUMINACIÓN DEL APARCAMIENTO DEL CC. LOS ARCOS (SEVILLA)		ESCALA 1:500
ALUMNO: SUSANA LORA GARCÍA GRUPO 15	DISTRIBUCIÓN LUMINARIAS SÓTANO -1	FECHA 17/06/2019
CURSO 2018/2019		
TUTOR: DR. FCO. JAVIER GUEVARA GARCÍA		





LEYENDA

— LUMINARIAS

 		PROYECTO FIN DE GRADO: GRADO EN EDIFICACIÓN	PLANO Nº: 06
OPTIMIZACIÓN DE LA CIRCULACIÓN E ILUMINACIÓN DEL APARCAMIENTO DEL CC. LOS ARCOS (SEVILLA)			ESCALA 1:500
ALUMNO: SUSANA LORA GARCÍA GRUPO 15	DISTRIBUCIÓN LUMINARIAS SÓTANO -2		FECHA 17/06/2019
CURSO 2018/2019			
TUTOR: DR. FCO. JAVIER GUEVARA GARCÍA			

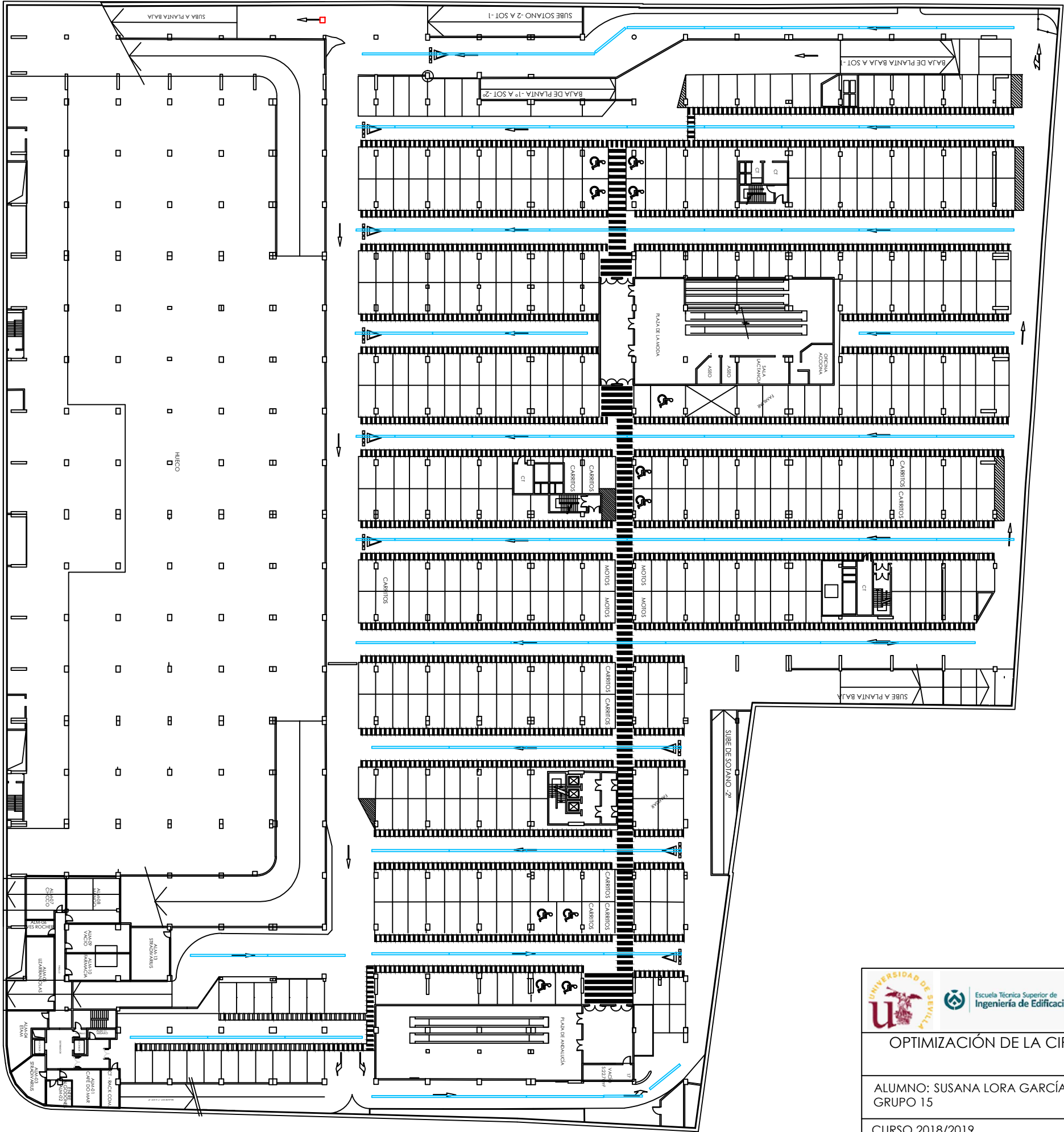




  Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación		PROYECTO FIN DE GRADO: GRADO EN EDIFICACIÓN	PLANO N°: 10
OPTIMIZACIÓN DE LA CIRCULACIÓN E ILUMINACIÓN DEL APARCAMIENTO DEL CC. LOS ARCOS (SEVILLA)			ESCALA 1:500
ALUMNO: SUSANA LORA GARCÍA GRUPO 15	DISTRIBUCIÓN LUMINARIAS SÓTANO -3		FECHA 17/06/2019
CURSO 2018/2019			
TUTOR: DR. FCO. JAVIER GUEVARA GARCÍA			

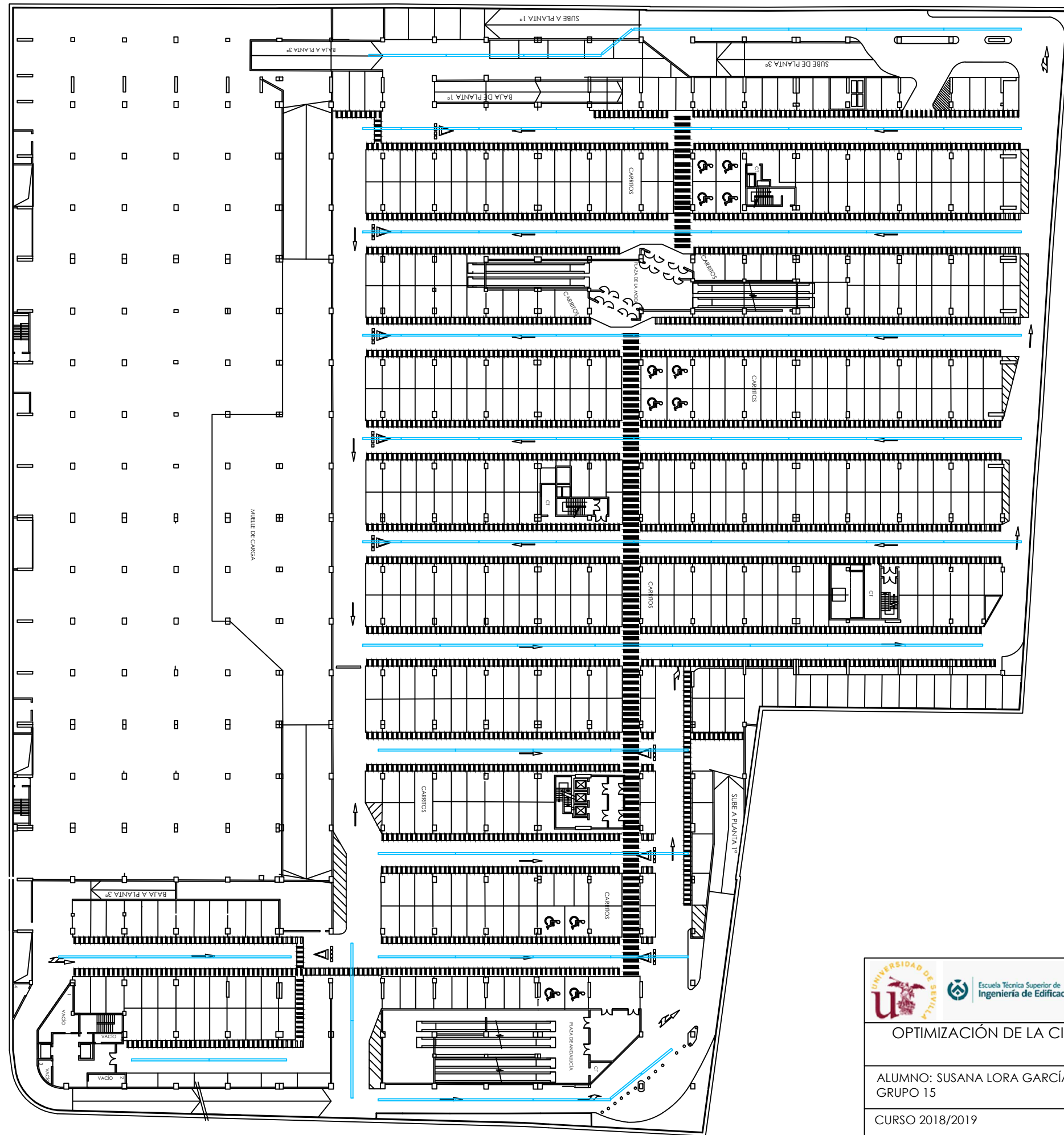


LEYENDA

LUMINARIAS





<div><div><div>UNIVERSIDAD DE SEVILLA</div><div></div></div><div><div></div><div>Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación</div></div></div> <div>PROYECTO FIN DE GRADO: GRADO EN EDIFICACIÓN</div>		PLANO Nº: 11
OPTIMIZACIÓN DE LA CIRCULACIÓN E ILUMINACIÓN DEL APARCAMIENTO DEL CC. LOS ARCOS (SEVILLA)		ESCALA 1:5000
ALUMNO: SUSANA LORA GARCÍA GRUPO 15	PROPUESTA LUMINARIAS SÓTANO -1	FECHA 17/06/2019
CURSO 2018/2019		
TUTOR: DR. FCO. JAVIER GUEVARA GARCÍA		



LEYENDA



LUMINARIAS

<div><div><div>UNIVERSIDAD DE SEVILLA</div><div></div></div><div> Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación</div></div> <div>PROYECTO FIN DE GRADO: GRADO EN EDIFICACIÓN</div>		PLANO Nº: 12
OPTIMIZACIÓN DE LA CIRCULACIÓN E ILUMINACIÓN DEL APARCAMIENTO DEL CC. LOS ARCOS (SEVILLA)		ESCALA 1:5000
ALUMNO: SUSANA LORA GARCÍA GRUPO 15	PROPUESTA LUMINARIAS SÓTANO -2	FECHA 17/06/2019
CURSO 2018/2019		
TUTOR: DR. FCO. JAVIER GUEVARA GARCÍA		







LEYENDA

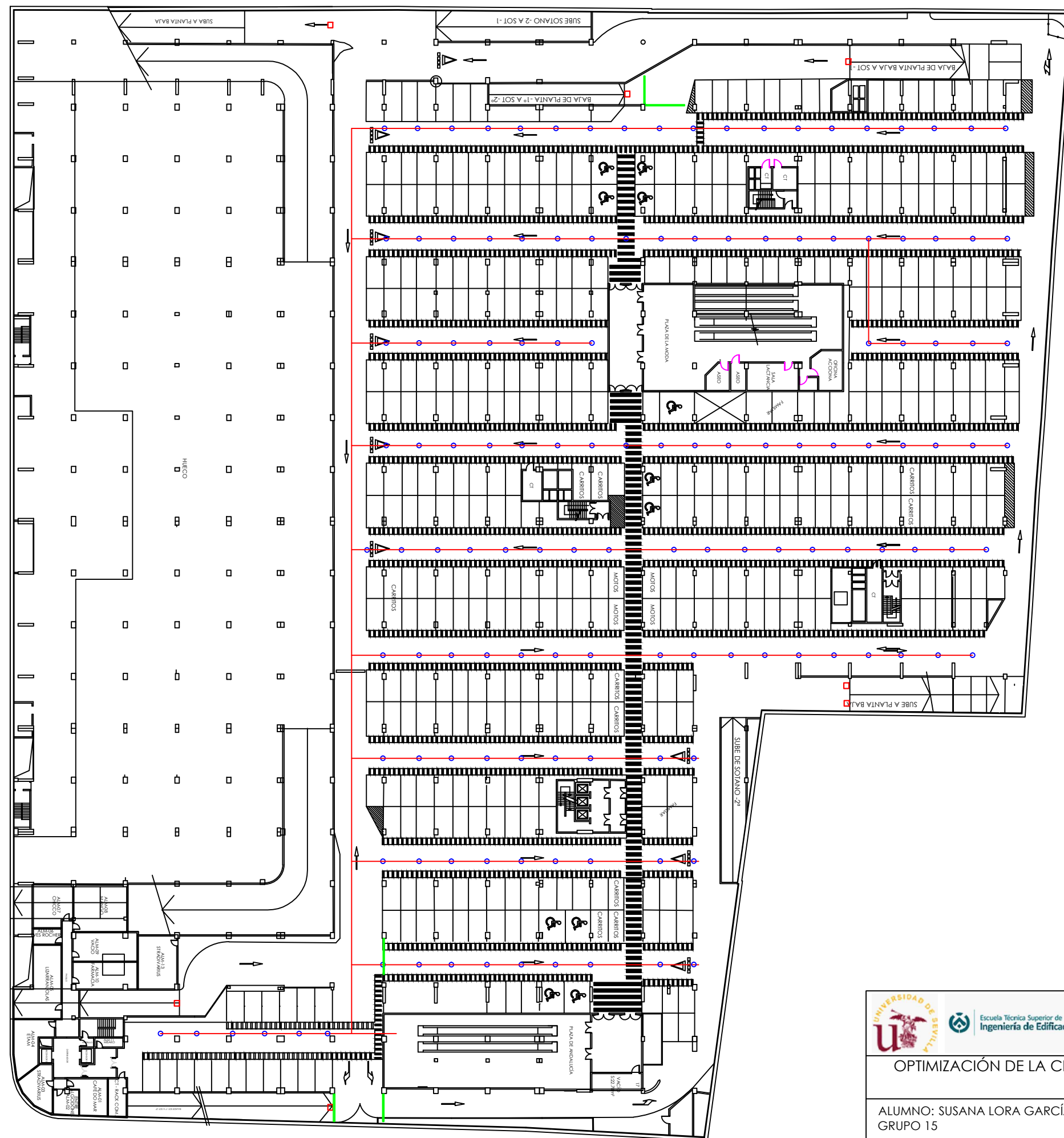
LUMINARIAS



<div><div><div>UNIVERSIDAD DE SEVILLA</div><div></div></div><div><div></div><div>Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación</div></div></div> <div>PROYECTO FIN DE GRADO: GRADO EN EDIFICACIÓN</div>		PLANO Nº: 13
OPTIMIZACIÓN DE LA CIRCULACIÓN E ILUMINACIÓN DEL APARCAMIENTO DEL CC. LOS ARCOS (SEVILLA)		ESCALA 1:5000
ALUMNO: SUSANA LORA GARCÍA GRUPO 15	PROPUESTA LUMINARIAS SÓTANO -3	FECHA 17/06/2019 162/166
CURSO 2018/2019		
TUTOR: DR. FCO. JAVIER GUEVARA GARCÍA		

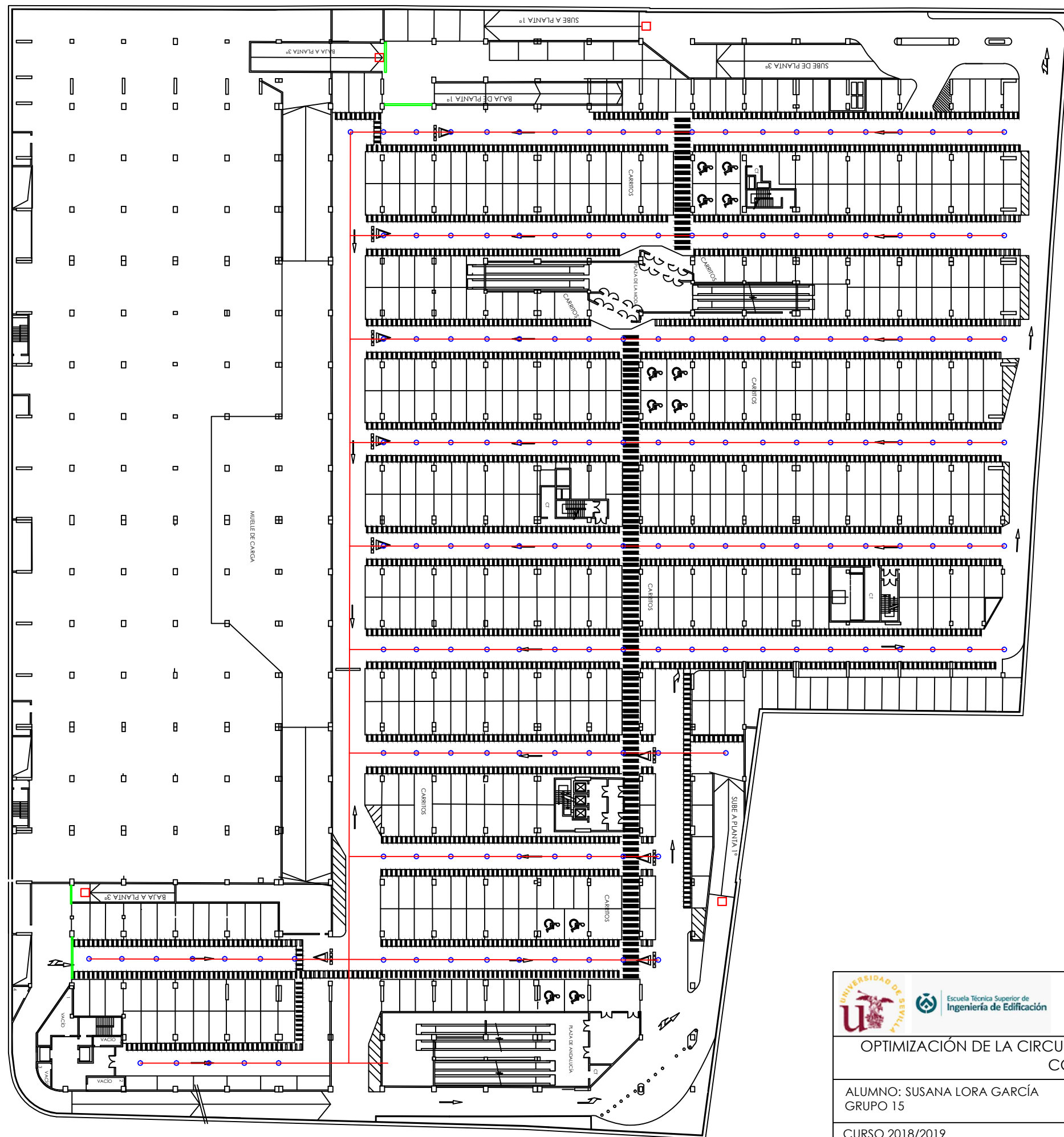
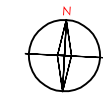


LEYENDA

-  Park Assist
-  Línea de distribución
-  Sensores magnéticos
-  Barreras





  Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación		PROYECTO FIN DE GRADO: GRADO EN EDIFICACIÓN	PLANO N°: 14
OPTIMIZACIÓN DE LA CIRCULACIÓN E ILUMINACIÓN DEL APARCAMIENTO DEL CC. LOS ARCOS (SEVILLA)			ESCALA 1:5000
ALUMNO: SUSANA LORA GARCÍA GRUPO 15		SISTEMAS DE CONTROL SÓTANO -1	FECHA 17/06/2019
CURSO 2018/2019			
TUTOR: DR. FCO. JAVIER GUEVARA GARCÍA			



LEYENDA



- Park Assist
- Línea de distribución
- Sensores magnéticos
- Barreras

 		PROYECTO FIN DE GRADO: GRADO EN EDIFICACIÓN	PLANO Nº: 15
OPTIMIZACIÓN DE LA CIRCULACIÓN E ILUMINACIÓN DEL APARCAMIENTO DEL CC. LOS ARCOS (SEVILLA)			ESCALA 1:5000
ALUMNO: SUSANA LORA GARCÍA GRUPO 15	SISTEMAS DE CONTROL SÓTANO -2		FECHA 17/06/2019
CURSO 2018/2019			
TUTOR: DR. FCO. JAVIER GUEVARA GARCÍA			



LEYENDA

- Park Assist
- Línea de distribución
- Sensores magnéticos
- Barreras

 		Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación	PROYECTO FIN DE GRADO: GRADO EN EDIFICACIÓN	PLANO Nº: 16
OPTIMIZACIÓN DE LA CIRCULACIÓN E ILUMINACIÓN DEL APARCAMIENTO DEL CC. LOS ARCOS (SEVILLA)				ESCALA 1:5000
ALUMNO: SUSANA LORA GARCÍA GRUPO 15		SISTEMAS DE CONTROL SÓTANO -3		FECHA 17/06/2019
CURSO 2018/2019				
TUTOR: DR. FCO. JAVIER GUEVARA GARCÍA				